

Univerzita Karlova v Praze

Přírodovědecká fakulta

Katedra fyzické geografie a geoekologie



Bc. Hana Černá

Vliv krajinného pokryvu a jeho změn na rozšíření a druhové
složení dravců v České republice

*The influence of land cover and its change on distribution
and species composition of raptors in the Czech Republic*

Diplomová práce

Praha 2013

Vedoucí diplomové práce: RNDr. Tomáš Chuman Ph.D.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Svoluji k zapůjčení této práce pro studijní účely a souhlasím s tím, aby byla řádně vedena v evidenci vypůjčovateli.

V Praze, 29. 4. 2013

Hana Černá

Poděkování:

Na tomto místě bych chtěla vyslovit poděkování svému vedoucímu diplomové práce RNDr. Tomáši Chumanovi, Ph.D. za jeho ochotu, podporu a cenné rady během zpracování tohoto tématu.

Zadání diplomové práce

Název práce

Vliv krajinného pokryvu a jeho změn na rozšíření a druhové složení dravců v ČR.

The influence of land cover and its change on distribution and species composition of raptors in the Czech Republic

Cíle práce

Cílem práce je zhodnotit závislost diverzity, druhového složení a rozšíření dravců v ČR na krajinném pokryvu a dále zhodnotit změny druhového složení, diverzity a rozšíření dravců v závislosti na změnách krajinného pokryvu.

Použité pracovní metody, zájmové území, datové zdroje

Práce bude založena na zpracování historických a aktuálních dat o rozšíření ptáků v ČR a dat o krajinném pokryvu. Převodu dat ze starších sčítání do databáze. Vyhodnocení změn krajinného pokryvu.

Data: Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČR, CORINE LAND COVER

- ve sčítacích čtvercích vyhodnotit zastoupení tříd krajinného pokryvu CORINE LAND COVER seskupeného do kategorií dle ornitologů
- zhodnotit změny krajinného pokryvu od 1970
- závislost rozšíření a druhového složení dravců na krajinném pokryvu
- závislost změny rozšíření a druhového složení dravců na změně krajinného pokryvu
- závislost diverzity dravců na diverzitě krajinného pokryvu

Datum zadání: 16.12. 2011

Jméno studenta: Hana Černá

Podpis studenta:.....

Jméno vedoucího práce: RNDr. Tomáš Chuman, Ph.D.

Podpis vedoucího práce:

Vliv krajinného pokryvu a jeho změn na rozšíření a druhové složení dravců v ČR

Abstrakt

Existuje nesčetné množství studií zabývajících se zkoumáním diverzity a rozšířením ptáků v závislosti na mnoha faktorech. Žádná z těchto prací však není zaměřena pouze na jeden konkrétní řád ptáků, a proto jsem se rozhodla pro tento výzkum. Zásadní pojem v této práci představuje krajinný pokryv a především jeho změny, k nimž neustále dochází a které větší či menší měrou ovlivňují druhy, které se v krajině vyskytují. V úvodní části je nastíněno, jak tyto změny probíhaly na našem území v období 1970 – 2000 a jaký měly vliv na rozšíření a diverzitu ptáků. Celá tato studie je založena na historických i aktuálních datech o krajinném pokryvu a rozšíření a druhovém složení dravců za zmiňované období. Za hlavní cíl této práce bylo vytyčeno zhodnocení závislosti diverzity, druhového složení a rozšíření dravců v ČR na krajinném pokryvu a rovněž zhodnocení vlivu změn krajinného pokryvu na změnu diverzity, druhového složení a rozšíření dravců. Závislost mezi diverzitou dravců a diverzitou krajinného byla prokázána.

The Influence of Land Cover and Its Change on Distribution and Species Composition of Raptors in the Czech Republic

Abstract

Bird species diversity and distribution in relation to a variety of factors have been the subject of numerous works. So far, none of these studies have dealt with an individual order of birds, and this is why I decided to undertake this type of research. The main theme of my work is the extent to which land cover and particularly its perpetual changes influence the local species of birds. In the introductory part, I outline the character of the changes on the territory of the Czech Republic in the years 1970-2000 and describe their influence on the distribution and diversity of birds. An analysis of historical and current data concerning the above mentioned period follows, the chief objective being to evaluate all the aspects of dependence of raptors on the past and present state of the land cover in the Czech Republic. The dependence of diversity of raptors on the diversity of land cover has been proved.

OBSAH

OBSAH	6
SEZNAM OBRÁZKŮ	7
SEZNAM TABULEK	9
SEZNAM PŘÍLOH	9
ÚVOD	10
1 ZMĚNY V KRAJINĚ	11
1.1 VÝVOJ KRAJINY NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY	11
1.2 ZMĚNY V KRAJINĚ OD 70. LET DO SOUČASNOSTI	12
1.3 ZMĚNY VE VYUŽÍVÁNÍ PŮDY	15
1.4 VLIV ZMĚN V KRAJINĚ NA ROZŠÍŘENÍ A DIVERZITU PTÁKŮ	16
2 METODIKA	20
3 VÝSLEDKY	24
3.1 KRAJINNÝ POKRYV	24
3.1.1 Změny rozloh tříd krajinného pokryvu mezi lety 1970 - 2000	24
3.1.2 Změna počtu tříd krajinného pokryvu	28
3.1.3 Zastoupení tříd krajinného pokryvu ve čtvercích	31
3.1.4 Změna diverzity krajinného pokryvu	34
3.2 DRAVCI	37
3.2.1 Diverzita dravců v České republice v jednotlivých sčítacích obdobích	37
3.2.2 Změna diverzity dravců	41
3.2.3 Zastoupení druhů dravců ve čtvercích	43
3.2.4 Změna výskytu jednotlivých druhů dravců	47
3.3 VZÁJEMNÉ VZTAHY SLEDOVANÝCH JEVŮ	54
3.3.1 Závislost počtu dravců na počtu tříd krajinného	54
3.3.2 Změna průměrného počtu dravců v kategoriích čtverců seřazených dle počtu tříd krajinného pokryvu	57
3.3.3 Závislost diverzity dravců na diverzitě krajinného pokryvu	59
4 DISKUZE	61
4.1 KRAJINNÝ POKRYV	61
4.2 DRAVCI	63
4.3 VZÁJEMNÉ VZTAHY SLEDOVANÝCH JEVŮ	64
ZÁVĚR	67
POUŽITÁ LITERATURA	69
PŘÍLOHY	73

SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obr. 1: Změna rozloh tříd krajinného pokryvu mezi lety 1970 – 1990 (11 tříd) – str. 25
- Obr. 2: Změna rozloh tříd krajinného pokryvu mezi lety 1990 – 2000 (11 tříd) – str. 26
- Obr. 3: Změna rozloh tříd krajinného pokryvu mezi lety 1990 – 2000 (16 tříd) – str. 27
- Obr. 4: Změna počtu tříd krajinného pokryvu mezi lety 1970 – 1990 – str. 30
- Obr. 5: Změna počtu tříd krajinného pokryvu mezi lety 1970 – 2000 – str. 30
- Obr. 6: Změna počtu tříd krajinného pokryvu mezi lety 1990 – 2000 – str. 31
- Obr. 7: Zastoupení tříd krajinného pokryvu ve čtvercích 1970 (11 tříd) – str. 32
- Obr. 8: Zastoupení tříd krajinného pokryvu ve čtvercích 1990 (11 tříd) – str. 32
- Obr. 9: Zastoupení tříd krajinného pokryvu ve čtvercích 2000 (11 tříd) – str. 32
- Obr. 10: Zastoupení tříd krajinného pokryvu ve čtvercích 1990 (16 tříd) – str. 33
- Obr. 11: Zastoupení tříd krajinného pokryvu ve čtvercích 2000 (16 tříd) – str. 33
- Obr. 12: Změna diverzity krajinného pokryvu mezi lety 1970 – 1990 – str. 35
- Obr. 13: Změna diverzity krajinného pokryvu mezi lety 1970 – 2000 – str. 35
- Obr. 14: Změna diverzity krajinného pokryvu mezi lety 1990 – 2000 – str. 36
- Obr. 15: Diverzita dravců v České republice v období 2001 – 2003 – str. 37
- Obr. 16: Diverzita dravců v České republice v období 1985 – 1989 – str. 38
- Obr. 17: Diverzita dravců v České republice v období 1973 – 1977 – str. 39
- Obr. 18 - 20: Počet druhů dravců ve čtvercích za jednotlivá období – str. 40
- Obr. 21: Nárůst/ úbytek počtu druhů dravců mezi 1. a 2. mapováním – str. 41
- Obr. 22: Nárůst/ úbytek počtu druhů dravců mezi 1. a 3. mapováním – str. 42

- Obr. 23: Nárůst/ úbytek počtu druhů dravců mezi 2. a 3. mapováním – str. 42
- Obr. 24: Zastoupení dravců ve čtvercích 1973 – 1977 – str. 43
- Obr. 25: Zastoupení dravců ve čtvercích 1985 – 1989 – str. 44
- Obr. 26: Zastoupení dravců ve čtvercích 2001 – 2003 – str. 45
- Obr. 27: Výskyt luňáka červeného v období 1973 – 1977 a 1985 – 1989 – str. 48
- Obr. 28: Výskyt luňáka červeného v období 2001 – 2003 – str. 49
- Obr. 29: Výskyt motáka pochopa v období 1973 – 1977 a 1985 – 1989 – str. 50
- Obr. 30: Výskyt motáka pochopa v období 2001 – 2003 – str. 50
- Obr. 31: Výskyt sokola stěhovavého v období 1973 – 1977 a 1985 – 1989 – str. 51
- Obr. 32: Výskyt sokola stěhovavého v období 2001 – 2003 – str. 52
- Obr. 33: Výskyt orla mořského v období 1985 – 1989 a 2001 - 2003
- Obr. 34: Závislost počtu dravců na počtu tříd krajinného pokryvu – 1970 – str. 54
- Obr. 35: Závislost počtu dravců na počtu tříd krajinného pokryvu – 1990 podle 1970 – str. 55
- Obr. 36: Závislost počtu dravců na počtu tříd krajinného pokryvu – 2000 podle 1970 – str. 55
- Obr. 37: Závislost počtu dravců na počtu tříd krajinného pokryvu – 1990 – str. 56
- Obr. 38: Závislost počtu dravců na počtu tříd krajinného pokryvu – 2000 – str. 56
- Obr. 39: Změna průměrného počtu dravců ve čtvercích dle počtu tříd krajinného pokryvu v období 1970 - 2000– str. 58
- Obr. 40: Změna průměrného počtu dravců ve čtvercích dle počtu tříd krajinného pokryvu v období 1990 – 2000 – str. 58
- Obr. 41 - 45: Závislosti diverzity dravců na diverzitě krajinného pokryvu za vybraná období – str. 59 a 60

SEZNAM TABULEK

Tab. 1: Třídy CLC 1990 a 2000 podle preferencí ptáků - str. 22

Tab. 2: Třídy CLC 1970 podle preferencí ptáků - str. 23

Tab. 3: Změna rozloh tříd krajinného pokryvu mezi lety 1970 – 90 a 1990 – 2000 - str. 26

Tab. 4: Změna rozloh tříd krajinného pokryvu mezi lety 1990 – 2000 - str. 28

Tab. 5: Zastoupení dravců ve čtvercích za jednotlivá období - str. 46

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Diverzita tříd krajinného pokryvu ve sledovaných obdobích – str. 73

Příloha 2: Počty tříd krajinného pokryvu ve čtvercích – str. 75

Příloha 3: Zastoupení luk (a pastvin) na území ČR – str. 77

Příloha 4: Změny rozloh tříd krajinného pokryvu – str. 79

ÚVOD

Touto prací navazuji na svoji bakalářskou práci, v níž jsem zpracovala rešerši na téma vlivu fyzicko-geografických aspektů na diverzitu dravců na území České republiky. U řádu dravců z třídy ptáci jsem se rozhodla zůstat i pro další práci, neboť na této skupině nebyla dosud žádná takováto studie provedena. Nyní se zaměřuji pouze na jediný faktor, který ovlivňuje diverzitu ptáků, jímž je krajinný pokryv a jeho změny. Cílem práce je zhodnotit závislost diverzity, druhového složení a rozšíření dravců v České republice na krajinném pokryvu a dále zhodnotit změny druhového složení, diverzity a rozšíření dravců v závislosti na změnách krajinného pokryvu. Toto hodnocení je založeno na zpracování historických i současných dat o rozšíření ptáků na našem území obsažených v Atlase hnízdního rozšíření ptáků v České republice a dále na databázích o krajinném pokryvu CORINE Land Cover.

Úvodní část je věnována stručnému shrnutí obecných poznatků o změnách krajiny na území České republiky. Převážně se zabývám změnami krajinného pokryvu od 70. let do současnosti, resp. do roku 2000. Se změnami v krajině jsou také úzce spojeny změny ve využití půdy, toto široké téma ale není předmětem mé práce, tudíž zde bude zmíněno pouze okrajově. Důležitou částí rešerše je kapitola o tom, jaký dopad mají změny krajinného pokryvu na ptactvo, příp. konkrétně na dravce a jak na tyto změny v krajině reagují.

Stěžejní částí této práce je interpretace a zhodnocení výsledků. Tomuto oddílu předchází stručné představení metodiky, což je nezbytné pro jejich správné vyložení. Jelikož je v této části obsaženo poměrně velké množství výstupů, bylo žádoucí ji rozdělit do tematických podkapitol, podrobněji popisujících danou oblast. První z nich se věnuje krajinnému pokryvu a jeho změnám. Především jsou zde graficky znázorněny poznatky, které jsou teoreticky popsány v obecné části práce. Další podkapitola shrnuje informace o dravcích v České republice, jaké je zastoupení druhů, trendy v jejich rozšíření a celková diverzita. Závěrečná část je klíčovou podkapitolou výsledků, v níž se dozvídáme, jaké jsou vzájemné vztahy mezi dílčími sledovanými poznatky o krajinném pokryvu a druzích dravců na našem území. Poté následuje konfrontace těchto výsledků s obecnými trendy a studiemi dalších autorů.

1 ZMĚNY V KRAJINĚ

V úvodu této kapitoly bych ráda zmínila dva zásadní pojmy, jež jsou s problematikou změn v krajině úzce spjaty. Jedná se o termín krajinný pokryv (*land cover*) a využití území (*land use*). Obě tato označení mohou změny v krajině velice dobře charakterizovat, nicméně je velkým nedostatkem tyto dva významově poměrně odlišné pojmy spolu vzájemně zaměňovat. Pokud hovoříme o krajinném pokryvu, máme na mysli výhradně části zemského povrchu, jak přírodní (les), tak antropogenní (zastavěné území). V případě termínu využití území, se jedná opravdu o konkrétní způsob jeho využití – např. obhospodařování zemědělské půdy.

1.1 VÝVOJ KRAJINY NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY

Krajina podléhá neustálým změnám a vývoji. Dříve k nim docházelo především působením přírodních činitelů, v současnosti je nejvýznamnějším faktorem v procesu změny struktury krajiny člověk. Lipský (2000) uvádí, že vliv člověka v krajině je patrný již od období neolitu, kdy se začalo rozvíjet zemědělství. Sádlo et al. (2005), ve své publikaci popisují, že člověk začal ovlivňovat krajinu již v době mezolitu, avšak k intenzivnějšímu odlesňování půdy a vytváření prostoru pro ornou půdu a pastviny, což významně ovlivnilo následný vývoj krajiny, docházelo od období neolitu. Z počátku se jednalo o nevelké zásahy, které naopak do krajiny vnášely vyšší diverzitu. Vznikaly nové ekosystémy otevřené stepní krajiny, které by se bez zásahu člověka a zejména jejich následnému udržování nedokázaly vytvořit. Z tohoto pohledu by tedy mohly být drobné zásahy do krajiny vnímány kladně. U toho však nezůstalo a tlak člověka na krajinu se neustále zvyšoval. K zásadním změnám ve vývoji krajiny na našem území docházelo od 19. století, kdy se výrazně změnil systém obhospodařování zemědělské půdy. Lipský (2000) uvádí, že v této době došlo k nárůstu orné půdy o 50 %. Namísto úhorového hospodaření byl zaveden střídavý osevní postup a úrodnost půdy byla zvyšována hnojením. I přes velký nárůst plochy orné půdy, byla diverzita krajiny stále poměrně vysoká díky mozaice v krajině, kterou tvořila převážně malá políčka s pestrou skladbou kulturních plodin.

Jednalo se o charakteristický ráz venkovské krajiny, který zachovával i značnou biodiverzitu v krajině.

Podoba dnešní krajiny je odrazem hospodaření po nástupu průmyslové revoluce - zejména používání těžké zemědělské mechanizace, chemických hnojiv a ochranných prostředků apod. Jako další významný fenomén ovlivňující vývoj krajiny na našem území Lipský (2000) popisuje přeměnu listnatých a smíšených lesů na jehličnaté smrkové monokultury, které jsou přirozenému lesu již značně vzdáleny. Významným zásahem do krajiny bylo rovněž velkoplošné odvodňování půdy za účelem zemědělského využití.

1.2 ZMĚNY V KRAJINĚ OD 70. LET DO SOUČASNOSTI

„Krajina České republiky se dynamicky měnila v průběhu celé novověké historie, pro hodnocení současného stavu je určující zejména recentní vývoj krajiny v horizontu několika posledních dekad. Zcela zásadní změny ve struktuře krajiny představovala kolektivizace zemědělské výroby a centrální plánování ve druhé polovině 20. století, které vedly na většině státního území k podstatnému zjednodušení krajinné struktury“ (Lipský, 1995).

Období 1970 - 1990

Jak tedy bylo zmíněno, k nejvýraznějším změnám docházelo v 2. pol. 20. století, kdy vlivem politických změn došlo ke kolektivizaci zemědělství – vznikala jednotná zemědělská družstva a státní statky. Hlavním fenoménem tohoto procesu bylo zcelování a tím zvětšování plochy jednotlivých pozemků, čehož bylo dosahováno zejména rozoráváním mezí, rušením cest a dalších přirozených hranic pozemků. Docházelo tak k úplnému zániku malých biotopů vázaných na kulturní krajinu a potažmo druhů žijících v těchto biotopech. Neméně podstatným faktorem spojeným s kolektivizací bylo plošné používání chemických hnojiv a ochranných prostředků, které rovněž významně snižovalo biodiverzitu v krajině. Lipský (2000) označuje za nejproblematictější období 70. léta, jelikož se intenzita zemědělské výroby spolu s výměrou pozemků stále zvyšovala. Všechna tato negativa vyvrcholila v 80. letech, kdy vlivem mechanizace výrazně vzrostla půdní

eroze, docházelo ke zhoršování kvality povrchových i podzemních vod aj. Miko a Hošek (2009) uvádějí, že v České republice je vodní erozi ohroženo až 50 % půd. Z velké části tomu přispívá právě nevhodný způsob hospodaření na zemědělské půdě. Intenzivní zemědělství rovněž způsobuje degradaci půdy, zejména vlivem těžké mechanizace a používání minerálních hnojiv a pesticidů. Tyto látky jsou posléze z půdy vyplavovány a způsobují již zmiňované zhoršování kvality vody a eutrofizaci vod.

Názornou analýzu změn v krajinném pokryvu v období 1970 – 1900 provedl Feranec et al. (2000) na základě databáze CORINE Land Cover a rozdělili změny probíhající v krajině do několika vřdčích procesů – především intenzifikace a extenzifikace zemědělství, urbanizace a zalesňování a odlesňování území. V období 1970 – 1990 docházelo v České republice k největším změnám procesem odlesňování krajiny, což ve svém příspěvku zmiňuje například také Kolář (2001). Ve své studii Feranec et al. (2000) uvádějí, že odlesnění proběhlo na více než 60 % rozlohy z celkové plochy území, na níž v České republice došlo ke změnám krajinného pokryvu. Příčiny těchto změn byly různé, kromě těžby dřeva se jednalo také o úbytek lesa vlivem znečištění ovzduší, ale také například působením větrných kalamit a hmyzích škůdců. Další změny se odehrály v kategorii orná půda, k nimž docházelo buď intenzifikací, nebo extenzifikací zemědělství. V prvním případě se jedná nejčastěji o změnu kategorie luk, pastvin a lesa na ornou půdu. V druhém procesu probíhá změna mezi kategoriemi sadů a vinic, ornou půdou a travními porosty na louky a pastviny, které se postupem času mohou změnit na přechodné nízké křoviny. Posledním významnějším procesem je urbanizace, při které dochází ke změně orné půdy a lesních porostů ve prospěch zastavěných ploch.

Období 1990 - 2000

Vývoj po roce 1989 shrnuje ve své práci Lechner (2010). Zde vznikla úzká souvislost se změnou sociálně ekonomických podmínek a především se změnou majetkoprávních vztahů. Půda byla vrácena původním vlastníkům, kteří mohli na svých pozemcích opět začít hospodařit. Velké lány polí byly rozčleněny na menší pozemky, které obdělávali soukromí zemědělci, a část pozemků byla zatravněna. Díky tomu se vzhled krajiny začal stávat opět různorodějším. Bičík a Jančák (2005) uvádějí, že zemědělství podstatným způsobem ovlivňuje krajinný ráz a má proto významnou a nezastupitelnou krajinoformující funkci. Po roce 1990 u nás zůstává rozloha zemědělské půdy téměř stejná,

ale mění se její vnitřní struktura - dochází k poklesu rozlohy orné půdy a zvyšování podílu trvalých travních porostů (podrobněji v kapitole 1.3). Feranec et al. (2010) ve studii o změnách v krajině v Evropě mezi lety 1990 – 2000 popisují extenzifikaci zemědělství jako nejvýraznější proces v České republice, který dosahuje ze všech evropských zemí jednoznačně nejvyšší intenzity. Ke změně došlo na 3,5 % rozlohy našeho území v důsledku opouštění zemědělské půdy a následnému zatravňování. Ouředníček et al. (2011) ještě dodávají, že k zatravňování a zalesňování dochází převážně v pohraničních horských a podhorských oblastech. Miko a Hošek (2009) rovněž popisují, že v období 1990 - 2000 jsou za nejvýznamnější změny v krajině považovány nárůst rozlohy luk a pastvin v důsledku změn v zemědělství a mimo to začíná nabývat na významu také zvyšování rozlohy urbanizovaných ploch. S těmito trendy úzce souvisí i změny ve způsobu využívání krajiny. Například rozloha orné půdy a intenzita jejího využívání narůstá v zemědělsky úrodných oblastech a naopak ubývá v podhorských a horských oblastech pro zemědělství nevhodných. Orná půda je přeměňována na kategorii luk a pastvin nebo je ponechána samovolné sukcesi a postupně se mění v les. Značný nárůst pastvin v období 1990-2000 spojený s útlumem zemědělské výroby se však v současnosti výrazně zpomalil. Druhou příčinou úbytku orné půdy je rozšiřování zázemí velkých měst, která se vlivem zástavby rozrůstají na úkor orné půdy do okolní krajiny. Suburbanizace nejintenzivněji probíhá v zázemí Prahy a dalších velkých sídel. Rozrůstá se jednak obytná zóna, která často pohlcuje menší obce v blízkosti měst a jednak komerční zóna s množstvím obchodních center, průmyslových prostor a logistických skladů. K zastavěným plochám patří rovněž silniční a železniční dopravní síť. Značný vliv tohoto jevu vyplývá i ze situační zprávy MŽP (2012), která považuje změnu v této kategorii za jednu z nejvýznamnějších. V letech 1990-2000 bylo zastavěno více než 11 tisíc ha zemědělské půdy, ve srovnání se zbytkem Evropy ale stále patříme ke státům s nižším podílem zastavěných ploch na zemědělské půdě. Ouředníček et al. (2011) uvádějí, že zastavěné plochy se v tomto období podílely na celkové rozloze České republiky z 1, 65 %. Celkový nárůst rozlohy zastavěných ploch mezi roky 1990 a 2000 činil přes 5000 ha. S procesem suburbanizace je neodmyslitelně spojen nárůst rozlohy zpevněných ploch, který výrazně ovlivňuje plnění ekologických funkcí krajiny, zejména infiltraci vody a biodegradční funkci.

1.3 ZMĚNY VE VYUŽÍVÁNÍ PŮDY

V této kapitole pouze krátce odbočím od pojmu *landcover* k pojmu *landuse*. K nejrozsáhlejším změnám docházelo v souvislosti se zemědělskou půdou a potažmo jejím využíváním, což je pro sledování změn diversity a zastoupení druhů ptactva v zemědělské krajině neméně podstatné. Zde je vhodné zmínit pojem zemědělský půdní fond (ZPF), který je tvořen třemi kategoriemi - orná půda, trvalé travní porosty a ostatní zemědělská půda. Je tedy patrné, že se jedná o širší pojem, než kterým je označení zemědělská půda. ZPF zaujímá více než 50 % rozlohy našeho území. Od poloviny 20. století dochází k výraznému úbytku rozlohy ZPF a orné půdy a zároveň k přesunům mezi jednotlivými kategoriemi v rámci ZPF.

Orná půda tvoří převážnou část zemědělského půdního fondu – přes 70 % a nejvíce je u nás zastoupena v nížinách. Od počátku 20. století se její rozloha neustále snižuje. Největší úbytky byly zaznamenány v horských pohraničních oblastech Česka. Během transformačního období se snížila péče o půdní fond, orná půda se nechávala ležet ladem a tím docházelo k jejímu postupnému samovolnému zatravňování.

Další kategorií jsou trvalé travní porosty, do nichž patří louky a pastviny a tvoří přibližně 22 % ZPF. Jedná se o zatravněné pozemky, na kterých se dobytek buď přímo pase (pastviny) nebo je z nich získáváno pouze krmení posečením, příp. usušením trávy (louky). V totalitním období v důsledku intenzivního velkochovu dobytka ztrácely pastviny na významu, tudíž v této kategorii docházelo k dlouhodobému poklesu. Jelikož došlo k omezení hospodářského využívání těchto ploch, začaly pastviny zarůstat náletovými dřevinami a docházelo k samovolnému zalesňování. Až po roce 1990 se začal podíl těchto ploch opět zvyšovat.

Poslední kategorií zemědělského půdního fondu tvoří ostatní zemědělská půda. Patří sem vinice, chmelnice, zahrady a ovocné sady a ZPF tvoří z 6 %. Tradiční oblastí vinic je jižní Morava a nejvíce ovocných sadů je na Litoměřicku. Změna rozloh této kategorie mezi sledovanými obdobími nebyla příliš znatelná, zejména v celkovém srovnání mezi roky 1970 a 2000, kdy se smazává nejprve pokles a následně drobný nárůst po roce 1990.

Změnám ve využívání půdy se ve svých publikacích věnují například Bičík a Jančák (2005) nebo Bičík et al. (2010), v nichž se mimo jiné zabývají transformací českého zemědělství po roce 1990. Bičík a Jančák (2005) ve své publikaci uvádějí tři období změn v českém (československém) zemědělství a člení je na následující etapy: 1845 – 1948, 1948 – 1990 a 1990 – 2000. Pro účely této práce se budu zabývat pouze druhými dvěma. Pro období 1948 – 1990 uvádějí jako typickou socializaci hospodářství. Dochází k mimořádnému úbytku zemědělské a orné půdy především v důsledku rozvoje průmyslové výroby a urbanizace. Právě urbanizace je považována za dominantní proces celého tohoto období. Velice významným fenoménem však byla také intenzifikace zemědělství. Období 1990 – 2000 je známé jako transformační od centrálně plánovaného hospodářství k tržní ekonomice. Bičík a Jančák (2005) poukazují na zajímavý proces této etapy, kdy se stává dominantním trendem zatravňování a zalesňování půdy. Přesné údaje o rozloze těchto ploch jsou ale poněkud zkresleny, neboť v tomto období majitelé svých pozemků výrazně zanedbávali nahlašování přesunu jednotlivých ploch mezi kategoriemi ZPF. V praxi to znamená, že ve skutečnosti bylo zatravněno ještě mnohem více ploch, než se uvádí. Tento fakt je pozitivně hodnocen zejména z pohledu životního prostředí a ochrany přírody. Konec tohoto období je také již poměrně významně spojován s procesem suburbanizace.

1.4 VLIV ZMĚN V KRAJINĚ NA ROZŠÍŘENÍ A DIVERZITU PTÁKŮ

Tohoto tématu jsem se částečně dotkla již ve své bakalářské práci, ale svým charakterem se jednalo spíše o doplňující informaci. Ráda bych tedy znovu uvedla a částečně rozšířila obecné poznatky k jednomu ze stěžejních námětů této práce. Jak bude zmíněno v následujících odstavcích, ptáci vnímají prostředí kolem nás intenzivněji a rovněž i změny, ke kterým v něm dochází. Skupina ptáků je velice často využívána jako indikátor stavu a vývoje biodiverzity. Jedná se o nejlépe prozkoumanou třídu, která patřičně indikuje veškeré změny a může tak včas odhalit případné negativní faktory ohrožující biodiverzitu. To ve své studii potvrzují také Šťastný et al. (2004), kteří uvádějí, že ptáci jsou přítomni téměř všude, ve všech typech krajinného prostředí a vnímají i drobné změny, které se v nich odehrávají. Proto o ptácích hovoříme jako o vhodných indikátorech změn početnosti a druhové diverzity. Voříšek et al. (2009) také poznamenávají, že ptáci

neposkytují informace pouze o stavu a početnosti ptačích populací, ale indikují i změny v krajině a mohou tak přispívat k cílenější ochraně přírody.

Každý ptačí druh preferuje jiné prostředí, například Reif et al. (2008c) dělí ptactvo na druhy lesní, zemědělské krajiny, mokřadní a druhy lidských sídel. Nejčastějším typem prostředí jsou u nás lesní porosty a zemědělská půda, nejhojnějšími druhy tedy budou lesní ptáci a ptáci zemědělské krajiny. Jak bylo nastíněno v předchozí kapitole, v posledních desetiletích se na našem území odehrály značné změny ve využívání území a struktuře krajiny. Jelikož jsou ptáci jedni z prvních organismů, kteří jakékoliv změny v prostředí indikují, museli je zcela jistě zaznamenat a především na ně reagovat. Jak bylo uvedeno výše, dominantním procesem ve změnách krajiny je úbytek orné půdy a zároveň zvyšování rozlohy lesa a luk a pastvin. Z toho důvodu bych se zaměřila především na ptáky zemědělské krajiny a lesní druhy.

Petrová (2009) ve své práci popisuje, že na zemědělskou krajinu je vázáno mnoho druhů ptáků. Pro některé představuje přímo hnízdní prostředí, pro jiné je zdrojem potravy. Vzhledem k neustálému poklesu rozlohy orné půdy v několika posledních desetiletích se tento trend musel nutně projevit také na rozšíření a početnosti ptačích populací. Reif et al. (2008a) ve své studii zaměřené na úbytek polních druhů ptáků popisují, že mezi lety 1982 – 2003 došlo k poklesu všech zkoumaných skupin ptáků zemědělské krajiny zároveň s postupným snižováním rozlohy orné půdy. Výraznější pokles se týkal zejména specializovanějších druhů. Důvodem je zřejmě fakt, že generalisté jsou přizpůsobivější změnám v krajině a především nejsou striktně vázáni na určitý druh prostředí. Reif et al. (2008c) zmiňují, že čím více je daný druh vázán na zemědělskou krajinu, tím větší propad v jeho početnosti je zaznamenáván. Voříšek (2007) ve svém článku popisuje, že početnost běžných druhů ptáků zemědělské krajiny byla v 80. letech poměrně vysoká, avšak výrazně poklesla zejména v první polovině 80. let 20. století vlivem zvýšené intenzity zemědělství. Po roce 1989 došlo ke stabilizaci stavů a počátkem 90. let začalo docházet opět k jejich nárůstu, nicméně od roku 1982, od kdy se soustavný monitoring provádí, do roku 2005 klesla početnost polních druhů ptáků na polovinu. Reif et al. (2008a) uvádějí, že pokles druhů v zemědělské krajině pokračoval i po roce 1990. Ačkoliv se intenzita zemědělství snížila, rychlost poklesu početnosti ptačích populací se pouze zpomalila. Petrová (2009) zmiňuje jako příčiny poklesu stavu ptáků zemědělské krajiny na našem území kromě intenzifikace zemědělství a s ní spojeného nadměrného používání hnojiv a ochranných

prostředků, například odvodňování zemědělské krajiny, změnu druhového složení pěstovaných plodin, ale také zánik ekotonových biotopů.

Úbytek ptáků zemědělské krajiny není zdaleka záležitostí pouze České republiky, nýbrž celé Evropy, což popisují ve své studii například Voříšek et al. (2009). Butler et al. (2010) se rovněž shodují, že změny ve využití území a především zemědělské krajiny zapříčinily výrazný pokles polních druhů ptáků a dalších volně žijících živočichů v celé Evropské unii. Populace ptáků zemědělské krajiny se podle těchto studií snížily od roku 1980 na polovinu. Úbytek se však netýká vzácných druhů, nýbrž naprosto běžných ptáků zemědělské krajiny. Za alarmující považují skutečnost, kterou ve svém článku uvádí Voříšek (2007) a to, že za období 1980 – 2005 ubylo 14 milionů párů skřivana polního a některé druhy jsou na tom ještě hůře. Podle odborné studie (Reif et al. 2008a) je hlavní příčinou tohoto drastického úbytku polního ptactva již zmiňovaná intenzifikace zemědělství. Vliv na klesající početnost populací má také úbytek zemědělské půdy. Současný vývoj může změnit pouze radikální změna způsobu zemědělského hospodaření v krajině.

Koleček et al. (2010) se ve své studii zabývali tím, zda se dlouhodobé změny druhové bohatosti a rozšíření ptáků v České republice mezi obdobími 1985 – 1989 a 2001 – 2003 lišily mezi skupinami druhů podle jejich stanovištních požadavků. Bylo pozorováno zvýšení obsazenosti našeho území druhy ptáků lesních a mokřadních stanovišť. Autoři popisují, že stabilita nebo nárůst druhů vypovídá o zlepšení životního prostředí v České republice po roce 1990 a úbytek některých druhů mohl být způsoben zánikem specifického obhospodařování zemědělské půdy. Na základě výsledků studií evropských ptačích společenství formulovali několik příčin změn v rozšíření ptáků na našem území. Na prvním místě, jako předchozí autoři, uvádějí změny v krajině. Především úbytek extenzivně obdělávané půdy nebo její opouštění a postupné zalesňování nebo zatravňování v důsledku intenzifikace zemědělství. S těmito příčinami se ztotožňuje také studie Reifa et al. (2008b), kteří uvádějí tento jev jako hlavní důvod úbytku ptáků zemědělské krajiny a zároveň nárůstu lesních druhů. Výsledkem studie Kolečka et al. (2010) bylo také zjištění, že ačkoliv došlo k výrazným změnám v početnosti různých druhů obývajících různá prostředí, celkový počet druhů v České republice zůstal přibližně stejný, pouze se částečně změnilo druhové složení.

Mitchell et al. (2006) se ve své práci zabývali vztahy mezi druhovou bohatostí ptáků a zalesněnou krajinou. Typ lesa a jeho věková struktura většinou hrají podstatnou roli v rozložení a druhové bohatosti společenstva. Obecně platí, že čím je vyšší stáří lesního porostu, tím je druhově bohatší. O zvyšování počtu lesních druhů ptáků píší ve své studii také Reif et al. (2007), kteří jej připisují rostoucí rozloze lesa, změně jeho druhové skladby, zvyšování věkové struktury a také obnově lesa po snížení imisí v roce 1990. Voříšek (2009) rovněž potvrzuje, že početnost ptáků lesní krajiny u nás posledních 20 – 30 let stoupá a tento jev staví do souvislosti se změnou stavu lesů a krajiny celkově. Početnost běžných druhů lesních ptáků je více méně stabilní, mění se pouze zastoupení jednotlivých skupin. Reif et al. (2008c) zároveň uvádějí, že se mění zastoupení druhů ptáků jehličnatých a listnatých lesů podle toho, jak se mění zastoupení těchto biotopů. V současné době dochází ke zvyšování početnosti druhů vázaných na listnaté lesy, což je zřejmě důsledek pozvolného nahrazování jehličnatých lesů listnatými.

2 METODIKA

Metodickou část této práce bych rozdělila do několika úseků. Nejprve by bylo vhodné vymezit, na jaké prostorové úrovni probíhalo veškeré hodnocení. Jak již bylo v předešlém textu zmíněno, touto studií navazuji na svoji bakalářskou práci, v níž jsem k vyjádření zkoumaných jevů využila kvadrátové síť běžně používané k mapování druhů. Pro potřeby navazujícího výzkumu jsem tedy vycházela ze stejných podkladů. Jelikož hlavním cílem této práce je zhodnocení vlivu krajinného pokryvu a jeho změn na druhové složení a rozšíření dravců za tři časová období, pouze bych zmínila, že údaje z prvního mapování hnízdního rozšíření ptáků mezi roky 1973 – 1977 byly zaznamenávány do mapovací sítě s odlišnou rozlohou čtverců než v případě následujících dvou období. Při prvním mapování byla použita čtvercová síť o velikosti 10 x 10 km², jejímž výsledkem bylo rozčlenění území České republiky do 846 kvadrátů. V následujících obdobích v letech 1985 – 1989 a 2001 – 2003 již mapování probíhalo v kvadrátové síti o rozměru oka 12 x 11,1 km, s plochou 133,2 km². Vznikla hrubší síť s menším počtem kvadrátů, kterých na naše území připadá 679. Veškeré výsledky uvedené v této práci jsou znázorněny ve standardní síti pro mapování druhů s rozměry 12 x 11,1 km včetně údajů za první mapování, které do ní byly pomocí GIS převedeny.

Jedním z hlavních zdrojů vstupních dat byl pro tuto práci Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice, jehož náplní jsou kromě jiného historická i aktuální data z mapování výskytu ptáků na našem území za tři časová období. Jedním z prvních úkolů bylo převést údaje o výskytu dravců do databáze v GIS, resp. do zmiňované čtvercové sítě. Období 2001 – 2003 jsem již měla zpracováno z bakalářské práce. Zbývající dvě období jsem pomocí georeferencování map kvadrátů z historických mapování doplnila do stávající geodatabáze údaje o druzích z mapování v letech 1973 – 1977 a 1985 – 1989. Pomocí těchto dat již bylo možné zjistit všechny potřebné informace jako např. počet druhů ve čtvercích, změny výskytu druhů mezi jednotlivými obdobími, změnu diverzity apod. Část těchto dat jsem zpracovávala také v Excelu, takže mimo mapových výstupů jsou mnohé informace vyjádřeny pomocí grafů, neboť v některých případech se toto znázornění jevílo jako vhodnější.

Druhým zdrojem dat k této práci byla databáze krajinného pokryvu CORINE Land Cover, která je hojně využívána pro získávání informací o krajinném pokryvu a jeho změnách a je jediným zdrojem dat o krajinném pokryvu pokrývajícím území České republiky v několika časových obdobích. Data CORINE Land Cover jsou dostupná pro období shodná s obdobími sčítání ptáků, tedy pro roky 1970, 1990 a 2000. Databáze CORINE Land Cover (CLC) klasifikuje zemský povrch celkem do 44 základních kategorií území, přičemž v České republice se vyskytuje 28 tříd krajinného pokryvu. Pro potřeby hodnocení závislosti změn výskytu určitých druhů ptáků (dravců) na změnách krajinného pokryvu však nebylo nutné a vlastně ani žádoucí pracovat se všemi kategoriemi tříd krajinného pokryvu, které se na našem území vyskytují, neboť ptáci, na rozdíl od lidí tolik druhů prostředí nerozlišují (Storch, ústní sdělení). Nejprve jsem tedy provedla překódování tříd krajinného pokryvu sloučením do širších skupin podle preferencí ptáků, které jsem převzala od Prof. Storcha. Z původních 28 tříd krajinného pokryvu jsem tímto postupem získala 16, resp. 11 skupin, které představují území sloučená do těchto kategorií podle preferencí ptactva. Podobně jako v případě mapování hnízdního rozšíření ptáků, byla i data o krajinném pokryvu pořizována za různá období. V tabulce 1 a 2 jsou uvedeny nově vzniklé kategorie se zahrnutím sloučených podtříd podle CLC. Kódy v první tabulce v rozmezí 1 – 16 jsou platné pro roky 1990 a 2000. Pro rok 1970 byla vytvořena tabulka zvlášť, neboť za toto období nebyla data z CLC tak podrobná a některé třídy, např. les, tvořily na rozdíl od novějších výstupů pouze jednu kategorii. Za toto období vzniklo tedy pouze 11 skupin označených kódy v rozmezí 20 – 30. Aby bylo možné vzájemné porovnání všech tří hodnocených období, bylo ještě nutné překódovat roky 1990 a 2000 podle kódů pro rok 1970 – tedy sloučit dohromady kategorie lesa listnatý, jehličnatý a smíšený apod. Výsledné vrstvy sloučených tříd krajinného pokryvu za jednotlivá období byly protnuty s vrstvou mapovacích čtverců, aby mohla být vyjádřena změna zastoupení tříd krajinného pokryvu pro každý čtverec.

Po nutných úpravách veškerých dat byla vytvořena poměrně obsáhlá databáze, která obsahovala jednak údaje o výskytu všech druhů dravců ve čtvercích za všechna tři sledovaná období a jednak údaje o krajinném pokryvu – zde byl uveden počet tříd krajinného pokryvu ve čtverci, rozlohy jednotlivých tříd a vypočten Shannonův index diverzity krajinného pokryvu pro každé období. Z těchto základních dat byly odvozovány další dílčí hodnoty, které byly nezbytné pro ucelené výsledky. Zkoumány byly především změny krajinného pokryvu v období 1970 – 2000. Dále byly hodnoceny rozdíly v diverzitě

dravců mezi kvadráty s různým počtem tříd krajinného pokryvu pomocí analýzy variance. Tato statistika byla vyjádřena pomocí krabicového diagramu (*box plot*), který umožňuje posoudit variabilitu a symetrii konkrétních dat. Dále byla zkoumána změna průměrné diverzity dravců ve čtvercích se stejným počtem tříd krajinného pokryvu. A rovněž byla hodnocena závislost diverzity dravců na diverzitě krajinného pokryvu vyjádřené Shannonovým indexem diverzity pomocí lineární regrese.

Tab. 1: Třídy CLC 1990 a 2000 podle preferencí ptáků

kód - PTÁCI	kategorie - PTÁCI	kód - CLC	kategorie - CLC
1	Listnaté lesy	311	listnaté lesy
2	Jehličnaté lesy	312	jehličnaté lesy
3	Smišené lesy	313	smíšené lesy
4	Vodní plochy	512	vodní plochy
5	Vodní toky	511	vodní toky
6	Orná půda	211	orná půda
7	Rozptýlená zeleň	142	zařízení pro sport a rekreaci
		242	komplexní systémy kultur a parcel
		243	převážně zem.území s příměsí přirozené veg.
8	Urbánní zóna	111	městská souvislá zástavba
9	Suburbánní zóna	112	městská nesouvislá zástavba
		141	plochy městské zeleně
10	Průmysl a stavba	121	průmyslové nebo obchodní zóny
		122	silniční a železniční síť a přilehlé prostory
		123	přístavní zóny
		131	těžba hornin
		132	sklárky
		133	staveniště
11	Keře	324	přechodová stadia lesa a křoviny
12	Vřesoviště	322	vřesoviště
13	Skály a sutě	332	skály a sutě
14	Bažiny a rašeliniště	411	vnitrozemské bažiny
		412	rašeliniště
15	Sady a vinice	221	vinice
		222	ovocné sady a keře
16	Louky a pastviny	124	letiště
		231	louky
		321	přírodní pastviny

ZDROJ: CLC 1990 a 2000, vlastní kódování podle Prof. Storchy

Tab. 2: Třídy CLC 1970 podle preferencí ptáků

kód - PTÁCI	kategorie - PTÁCI	kód - CLC	kategorie - CLC
20	Lesy	311	listnaté lesy
		312	jehličnaté lesy
		313	smíšené lesy
21	Vodní toky a plochy	511	vodní toky
		512	vodí plochy
22	Orná půda	211	orná půda
23	Rozptýlená zeleň	242	komplexní systémy kultur a parcel
		243	převážně zem.území s příměsí přirozené veg.
		141	plochy městské zeleně
		142	zařízení pro sport a rekreaci
24	Urbánní a suburbánní zóna	111	městská souvislá zástavba
		112	městská nesouvislá zástavba
25	Průmysl a stavba	121	průmyslové nebo obchodní zóny
		122	silniční a železniční síť a přilehlé prostory
		123	přístavní zóny
		124	letišť
		131	těžba hornin
		132	sklárky
		133	staveniště
26	Nízký porost	321	přírodní pastviny
		322	slatiny a vřesoviště
		324	přechodová stádia lesa a křoviny
27	Skály	332	holé skály
28	Bažiny a rašeliniště	411	vnitrozemské bažiny
		412	rašeliniště
29	Sady a vinice	221	vinice
		222	ovocné sady a keře
30	Louky	231	louky

ZDROJ: CLC 1970, vlastní kódování podle Prof. Storcha

3 VÝSLEDKY

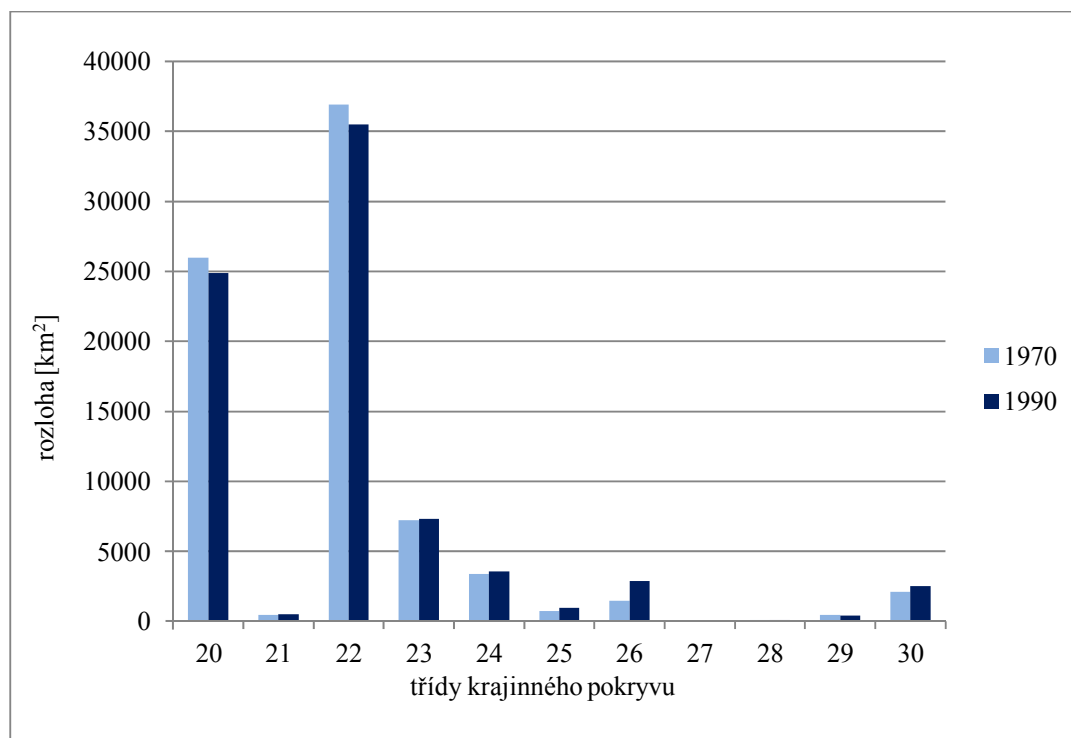
Tato kapitola představuje stěžejní část celé této práce. Vzhledem k velkému množství dílčích výstupů je rozdělena do tří podkapitol popisujících vždy několik konkrétních sledovaných jevů. Postupně jsou zde zkoumány změny krajinného pokryvu od 70. let do současnosti, vliv krajinného pokryvu a jeho změn na výskyt, druhové složení a diverzitu dravců na našem území. První část je věnována veškerým zjišťovaným údajům o krajinném pokryvu. Druhá část je zaměřena na informace o dravcích, jako např. zastoupení jednotlivých druhů na našem území, změny v jejich výskytu a diverzitě apod. Ve třetí části jsou dávány do souvislosti údaje z předchozích dvou kapitol a je zjišťován vztah mezi výskytem a diverzitou dravců a krajinným pokryvem a vztah mezi změnou diverzity a výskytem a změnou krajinného pokryvu.

3.1 KRAJINNÝ POKRYV

3.1.1 Změny rozloh tříd krajinného pokryvu mezi lety 1970 - 2000

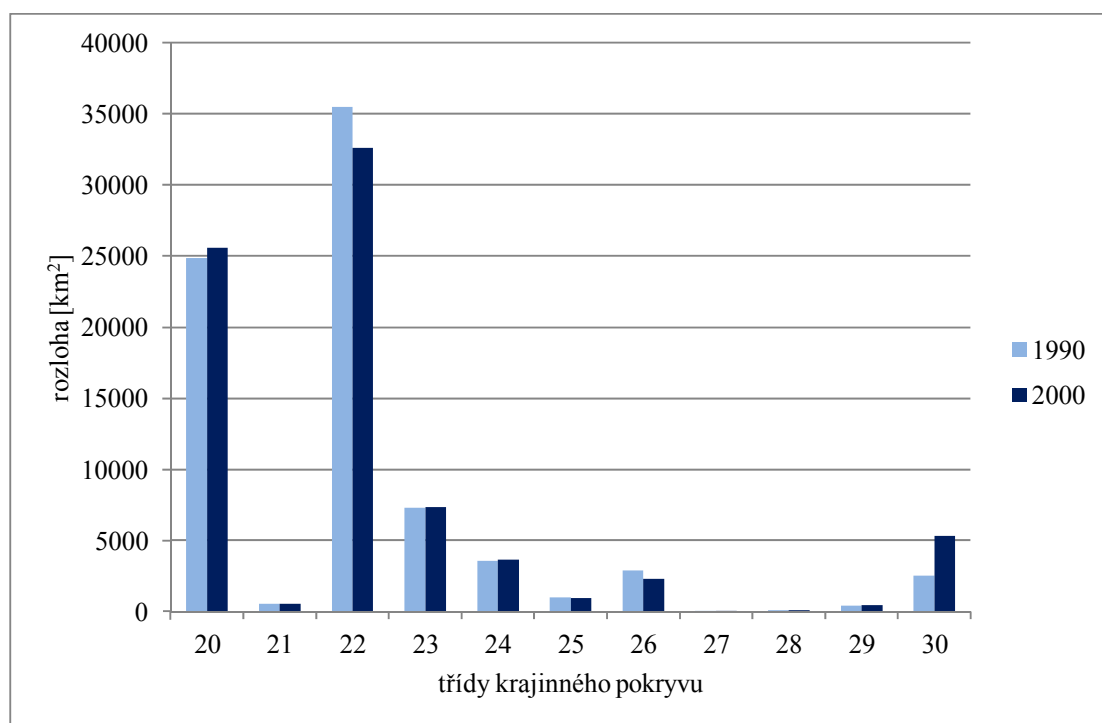
Jako první z údajů o krajinném pokryvu jsem zjišťovala změnu rozlohy jednotlivých tříd mezi lety 1970 - 2000. Již po přečtení úvodního textu by se dalo očekávat, že zvláště v některých kategoriích budou změny poměrně výrazné. Z grafů jsou dobře patrné pouze změny mezi třídami o velkých rozlohách, a proto uvádím také tabulky se všemi konkrétními hodnotami. Změnu rozloh mezi lety 1970 – 1990 ukazuje Obr. 1 a Tab. 3. K největšímu poklesu rozlohy došlo zcela jistě v kategorii orná půda. Tento trend v různé míře pokračuje soustavně od 70. let až do současnosti. Dále došlo k výraznému poklesu v kategorii lesy, jež nemohly být kvůli méně podrobným datům z roku 1970 rozčleněny na listnaté, jehličnaté a smíšené a jsou tedy hodnoceny jako jediná třída. V podstatě o stejnou rozlohu, o kterou poklesla orná půda, narostla kategorie pastvin a nízkého porostu. K menšímu nárůstu došlo i v případě luk, které byly v tomto období vyčleňovány jako samostatná třída krajinného pokryvu. Zvyšovala se také rozloha suburbánní zóny, která byla naopak v této době sloučena s kategorií urbánní. Nárůst rozlohy byl zaznamenán také v kategorii označené jako průmysl a stavba, do níž spadá více tříd – průmyslové nebo obchodní zóny, silniční a železniční síť a přilehlé prostory, přístavní zóny, letiště, těžba

hornin, skládky a staveniště. V ostatních kategoriích docházelo spíše k drobným změnám – k mírnému nárůstu došlo u rozptýlené zeleně a vodních ploch a toků a naopak mírný pokles byl zaznamenán v kategorii sady a vinice.



Obr. 1: Změna rozloh tříd krajinného pokryvu mezi lety 1970 – 1990 (11 tříd)
ZDROJ: CLC 1970, CLC 1990

Podle kódování vztaženému k roku 1970 bylo porovnáno také období 1990 – 2000, aby bylo srovnání všech tří období co nejvýstižnější (Obr. 2 a Tab. 3). Nejvýznamnější změna proběhla v kategorii orná půda, kde došlo k výraznému poklesu rozlohy a zároveň v kategorii louky, k níž byly již přičleňovány pastviny, kde naopak došlo k nárůstu téměř o totoužnou rozlohu. V tomto období se také začalo projevovat zalesňování půdy, čemuž odpovídá nárůst rozlohy v kategorii lesa, nicméně zde se stále jedná o seskupení všech tříd lesa do jediné. K drobnému nárůstu došlo ještě ve třídě rozptýlená zeleň a zástavba. Změny v ostatních kategoriích byly zanedbatelné.



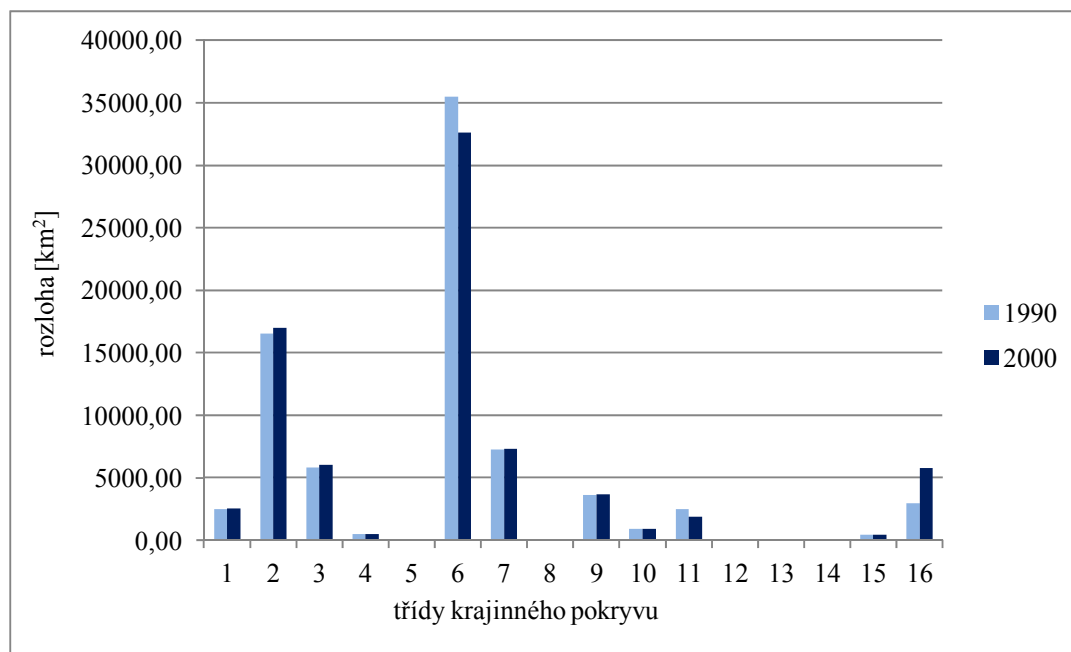
Obr. 2: Změna rozloh tříd krajinného pokryvu mezi lety 1990 – 2000 (11 tříd)
ZDROJ: CLC 1990, CKC 2000

Tab. 3: Změna rozloh tříd krajinného pokryvu mezi lety 1970 – 1990 a 1990 - 2000

ZMĚNA ROZLOH PODLE KÓDOVÁNÍ VZHLEDEM K ROKU 1970						
kódy krajinného pokryvu		1970	1990	2000	změna 1970 / 1990	změna 1990 / 2000
		rozloha v km ²				
20	lesy	25969,46	24866,96	25562,20	-1102,50	695,24
21	voda	476,66	534,91	552,67	58,25	17,76
22	orná půda	36926,98	35488,95	32621,60	-1438,04	-2867,35
23	rozpt. zeleň	7232,46	7323,74	7370,10	91,28	46,37
24	zástavba	3408,63	3587,87	3640,49	179,24	52,62
25	průmysl	732,50	981,90	976,69	249,40	-5,22
26	nízký porost	1487,36	2913,63	2288,84	1426,28	-624,80
27	skály	2,43	2,10	2,10	-0,34	0,00
28	bažiny	92,21	90,90	90,47	-1,31	-0,43
29	sady a vinice	464,29	438,34	445,86	-25,95	7,52
30	louky	2113,19	2523,92	5317,05	410,73	2793,13

ZDROJ: CLC 1970, CLC 1990, CLC 2000

Za období 1990 – 2000 jsou vyjádřeny změny rozloh tříd krajinného pokryvu dvakrát, podruhé podrobněji podle novějšího kódování rozčleněného do 16 tříd, což je znázorněno v Obr. 3 společně s konkrétními hodnotami v Tab. 4. V případě těchto dat se jedná spíše o upřesňující informaci o rozlohách jednotlivých tříd. Podle očekávání byl jednoznačně nejvýraznější úbytek zaznamenán v kategorii orná půda. Jednalo se o dvojnásobný pokles oproti předcházejícímu období. Stejně jako mezi lety 1970 – 1990, i v tomto období došlo ke zvýšení rozlohy ve prospěch kategorie luk a pastvin, nyní již zahrnuté v jedné kategorii a rovněž se jednalo o dvojnásobný nárůst. Ke zvýšení rozlohy došlo také ve všech třech kategoriích lesa, které jsou od roku 1990 rozčleňovány. Z těchto tří kategorií byl největší nárůst zaznamenán u jehličnatého lesa, v případě listnatého porostu se jednalo pouze o nepatrné zvýšení rozlohy. Naopak k poklesu rozlohy došlo u třídy keřů a nízkého porostu v lese. V kategorii suburbánní zóna se během tohoto období neodehrála výraznější změna, její rozloha narostla pouze zhruba o 50 km². V současnosti je ale známo, že již po roce 2000 docházelo ke značnému nárůstu urbanizovaných ploch, Miko a Hošek (2009) uvádějí až čtyřnásobné zvětšení rozlohy mezi lety 2000 – 2006, a tento trend nadále pokračuje. Ostatní kategorie krajinného pokryvu zůstaly v období 1990 – 2000 téměř beze změny nebo došlo pouze k minimálnímu nárůstu jejich rozlohy.



Obr. 3: Změna rozloh tříd krajinného pokryvu mezi lety 1990 – 2000 (16 tříd)
ZDROJ: CLC 1990, CLC 2000

Tab. 4: Změna rozloh tříd krajinného pokryvu mezi lety 1990 – 2000

ZMĚNA ROZLOH PODLE KÓDOVÁNÍ PRO ROKY 1990 A 2000				
kódy krajinného pokryvu		1990	2000	změna 1990 / 2000
		rozloha v km ²		
1	listnatý les	2485,94	2527,40	41,46
2	jehličnatý les	16509,20	16992,56	483,36
3	smíšený les	5840,28	6042,24	201,96
4	vodní plochy	492,10	509,67	17,57
5	vodní toky	42,69	43,01	0,32
6	orná půda	35477,60	32621,60	-2856,00
7	rozptýlená zeleň	7253,10	7304,55	51,46
8	urbánní zóna	14,61	14,64	0,02
9	suburbánní zóna	3637,99	3691,40	53,41
10	průmysl	925,73	920,42	-5,31
11	keře	2480,12	1869,41	-610,71
12	vřesoviště	26,48	27,39	0,90
13	skály	2,10	2,10	0,00
14	bažiny	90,84	90,47	-0,37
15	sady a vinice	438,25	445,86	7,61
16	louky a pastviny	2981,18	5765,35	2784,17

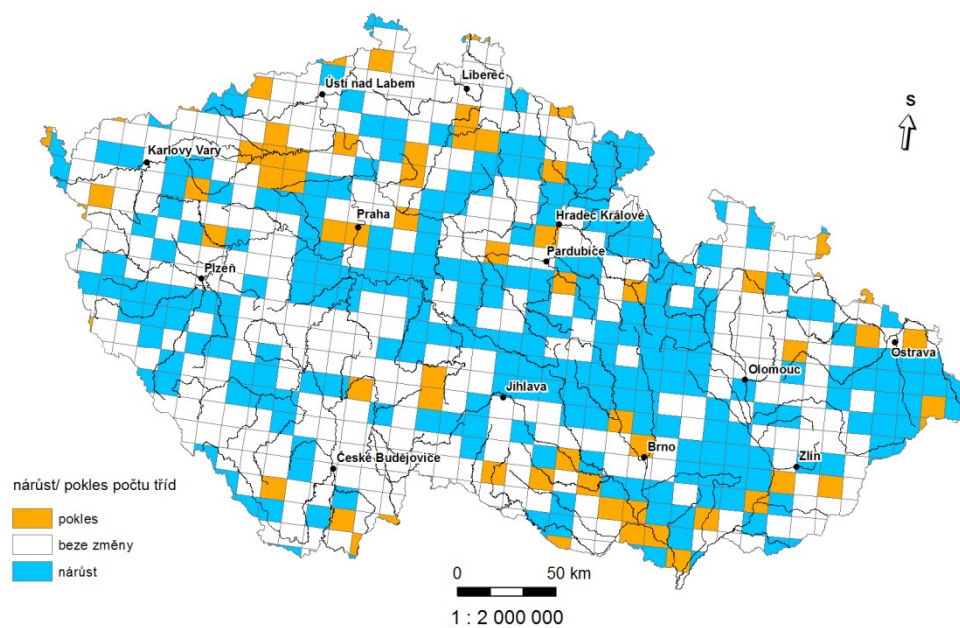
ZDROJ: CLC 1990, CLC 2000

3.1.2 Změna počtu tříd krajinného pokryvu

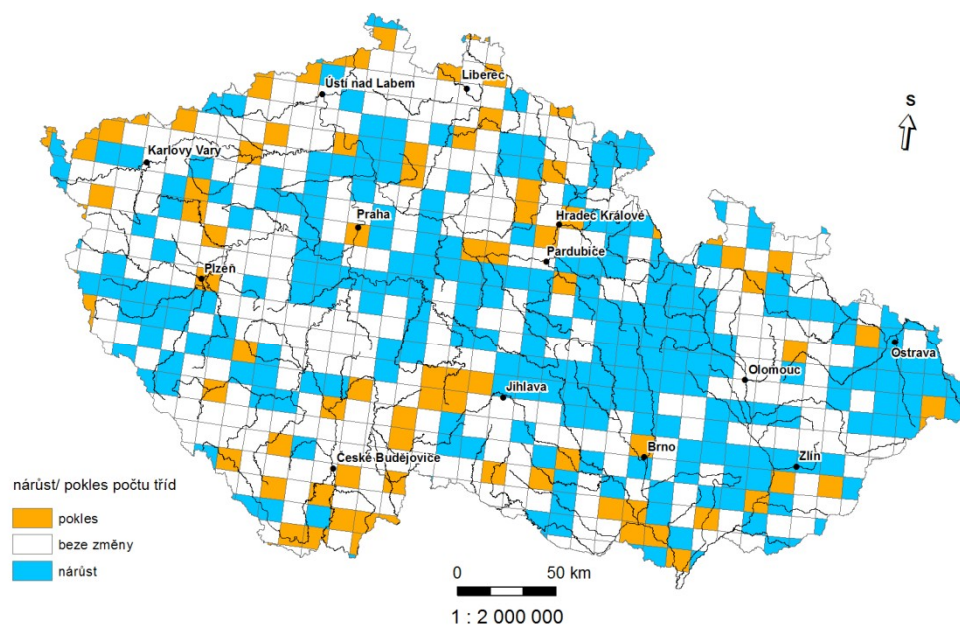
Počet tříd krajinného pokryvu představuje nejjednodušší vyjádření změny struktury krajiny. Nejprve byla hodnocena diverzita tříd krajinného pokryvu, čili počet tříd zastoupených v každém kvadrátu. Pro srovnání všech tří období bylo potřeba použít klasifikaci pouze s 11 třídami. Podle ní se za všechna tři období v každém čtverci vyskytovalo minimálně 4-5 a maximálně 9-10 (v roce 1970 až 11) tříd krajinného pokryvu. V roce 1970 se nejčastěji vyskytovalo v jednom čtverci 7 tříd. Nejvyšší počet tříd byl zaznamenán na Českobudějovicku, v okolí Brna a v Podkrušnohoří. V roce 1990 se průměrný počet tříd ve čtverci zvýšil na 7 – 8, k místům s nejvyšším počtem tříd přibýlo ještě Královéhradecko a Liberecko. V roce 2000 nejvíce kvadrátů čítalo 7 – 8 tříd, místa

s nejvyšším počtem tříd krajinného pokryvu se lehce redukovala, ale zároveň ubylo i čtverců s minimálním počtem tříd. Dalo by se tedy říct, že počty tříd v kvadrátech byly v tomto období rozloženy nejrovnoměrněji. Poté ještě bylo provedeno podrobnější zhodnocení roků 1990 a 2000 s použitím klasifikace krajinného pokryvu do 16 tříd. V roce 1990 byl zjištěn nejnižší počet tříd ve čtverci 6 – 7 a maximem bylo 11 – 12 tříd krajinného pokryvu ve čtverci. Nejvíce kvadrátů vykazovalo 9 tříd krajinného pokryvu. Oblasti s nejvyšším počtem tříd se nacházely v přibližně stejných místech jako při porovnání v hrubší klasifikaci. V roce 2000 se snížil minimální počet tříd ve čtverci na 5 – 6, ale zároveň se také maximální počet zvýšil na 11 – 13 tříd. A rovněž jako v předchozím hodnocení, i zde byl rok 2000 na rozložení počtu tříd krajinného pokryvu ve čtvercích rovnoměrnější, než rok 1990. Výstup z tohoto hodnocení je uveden v Příloze 1. Pro úplnost ještě uvádím tyto informace znázorněné pomocí grafů v Příloze 2, kde je nejlépe patrné, kolik tříd krajinného pokryvu se v daných čtvercích vyskytuje.

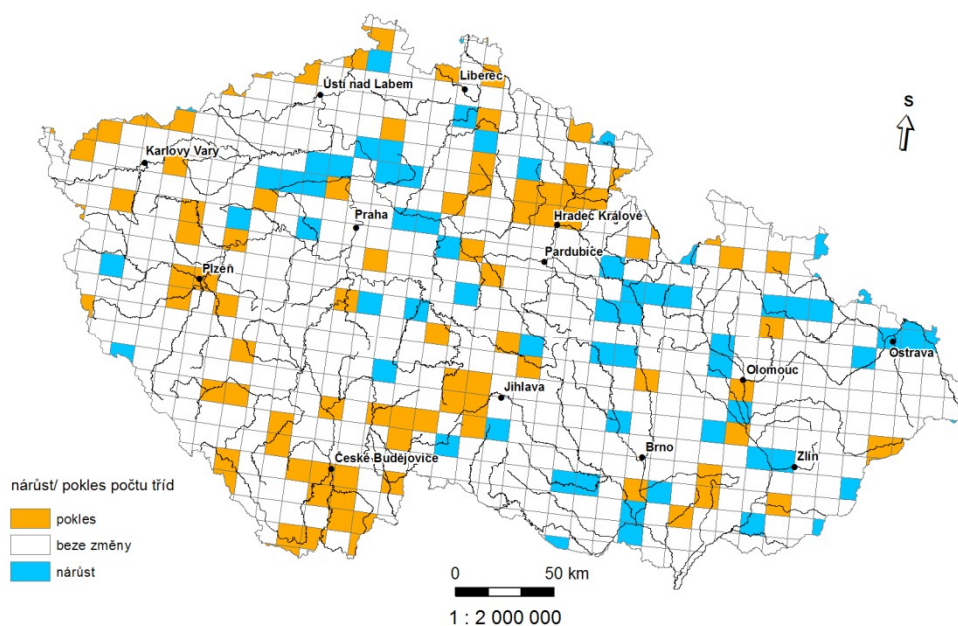
Dále jsem hodnotila samostatně pouze nárůst nebo pokles počtu tříd krajinného pokryvu ve čtverci. Na následujících mapách (Obr. 4 a 5) je vidět poměrně výrazný nárůst počtu tříd krajinného pokryvu mezi roky 1970 – 1990, resp. 1970 – 2000. K největším změnám docházelo téměř ve všech částech Moravy a také ve středních Čechách. Části republiky, ve kterých nebyla zaznamenána žádná změna krajinného pokryvu, představují například Krušné hory, Šumava a jižní Čechy. Výstižnější je potom srovnání období 1990 – 2000, kde již byla změna hodnocena na základě jemnější klasifikace (Obr. 6). V naprosté většině zůstalo naše území beze změny počtu tříd krajinného pokryvu. Nárůst byl zaznamenán pouze v malém množství čtverců, na Moravě se většinou týkal zázemí větších měst, což by mohlo být projevem suburbanizace. Na území Čech došlo k souvislejšímu nárůstu počtu tříd v oblasti Českého středohoří. Největší pokles tříd byl zaznamenán v jižních Čechách, což bylo patrně způsobeno tím, že zde byla velká část orné půdy zalesněna nebo zatravněna, jak uvádí ve svém příspěvku například Romportl a Chuman (2010), na změně počtu tříd krajinného pokryvu se u nás nejvíce podílí proces extenzifikace zemědělství. V praxi to znamená, že i kdyby byla třída orné půdy nahrazena lesem i loukou, výsledkem bude stále pokles počtu tříd, neboť zbývajícím třídám ve čtverci pouze naroste rozloha (les, louka), ale heterogenita krajiny se snižuje.



Obr. 4: Změna počtu tříd krajinného pokryvu mezi lety 1970 – 1990
ZDROJ: CLC 1970, CLC 1990



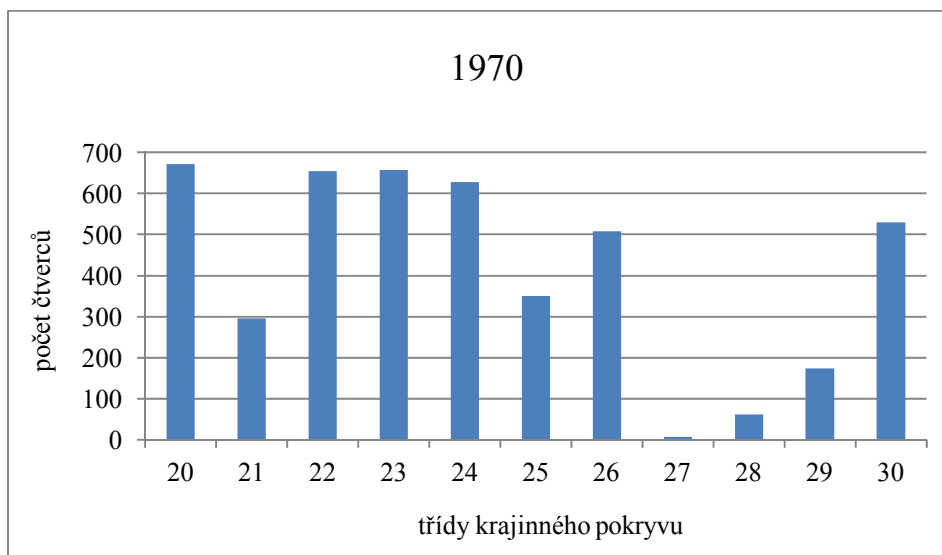
Obr. 5: Změna počtu tříd krajinného pokryvu mezi lety 1970 – 2000
ZDROJ: CLC 1970, CLC 2000



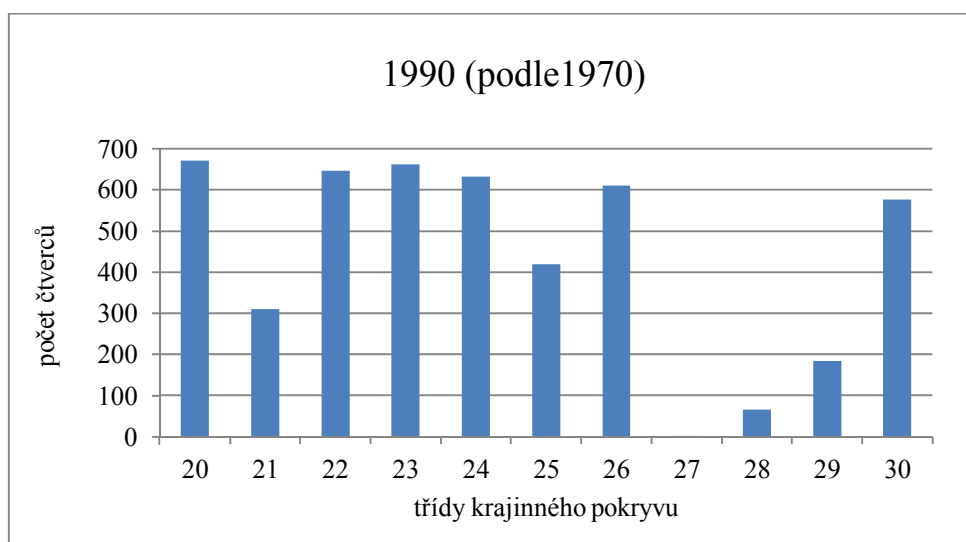
Obr. 6: Změna počtu tříd krajinného pokryvu mezi lety 1990 – 2000
ZDROJ: CLC 1990, CLC 2000

3.1.3 Zastoupení tříd krajinného pokryvu ve čtvercích

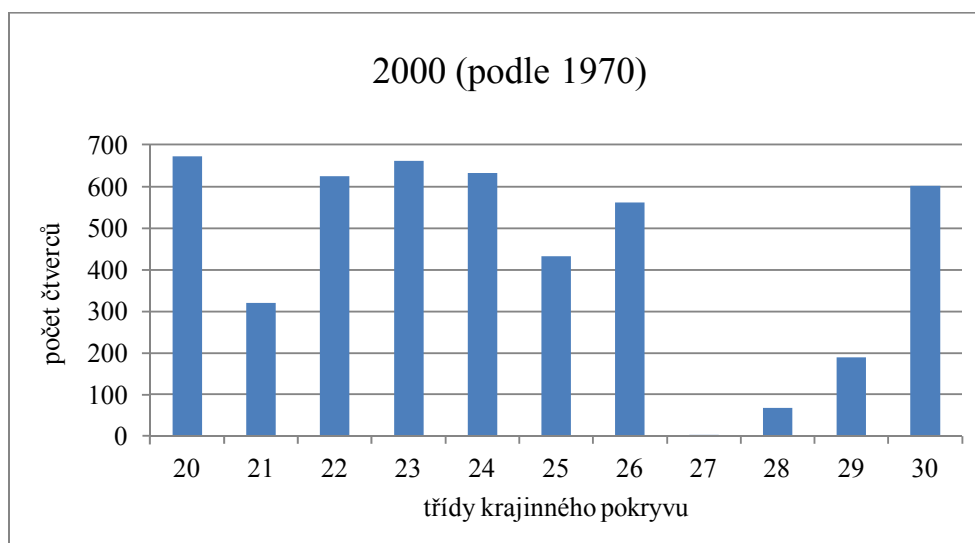
Údaje o zastoupení tříd krajinného pokryvu v jednotlivých čtvercích mají ukázat, které třídy jsou u nás zastoupeny nejběžněji a které pouze lokálně zvyšují heterogenitu krajiny na malých částech území. Tuto charakteristiku bylo nejvhodnější interpretovat prostřednictvím grafů, kde je zřetelně vidět, v kolika kvadrátech se vyskytuje určitá třída krajinného pokryvu. Nejprve byly porovnány roky 1990 a 2000 vzhledem k roku 1970 (Obr. 7, 8, 9). Z nich je patrné, že mezi roky 1970 a 1990 došlo ke změně zastoupení pouze v případě tří kategorií krajinného pokryvu – 25 (průmysl a stavba), 26 (nízký porost a pastviny) a 30 (louky). Ve všech případech se jednalo o znatelný nárůst. Srovnání roků 1970 a 2000 vykazovalo pohyb ve stejných třídách, nicméně se již jednalo o mírnější změnu. V kategorii 25 a 30 došlo k nárůstu a třída 26 mírně poklesla. Zastoupení ostatních tříd ve čtvercích zůstalo prakticky neměnné.



Obr. 7: Zastoupení tříd krajinného pokryvu ve čtvercích 1970 (11 tříd)
ZDROJ: CLC 1970

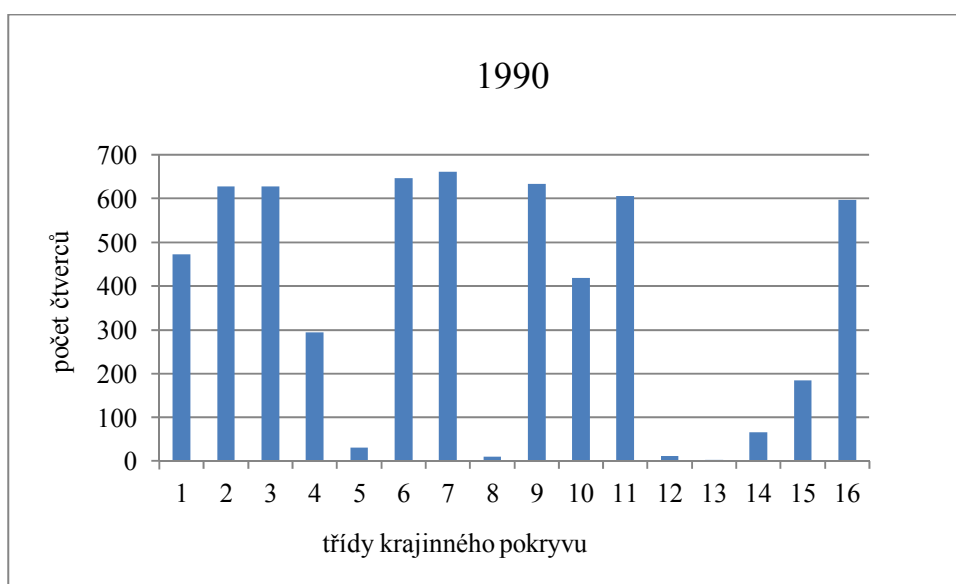


Obr. 8: Zastoupení tříd krajinného pokryvu ve čtvercích 1990 (11 tříd)
ZDROJ: CLC 1990

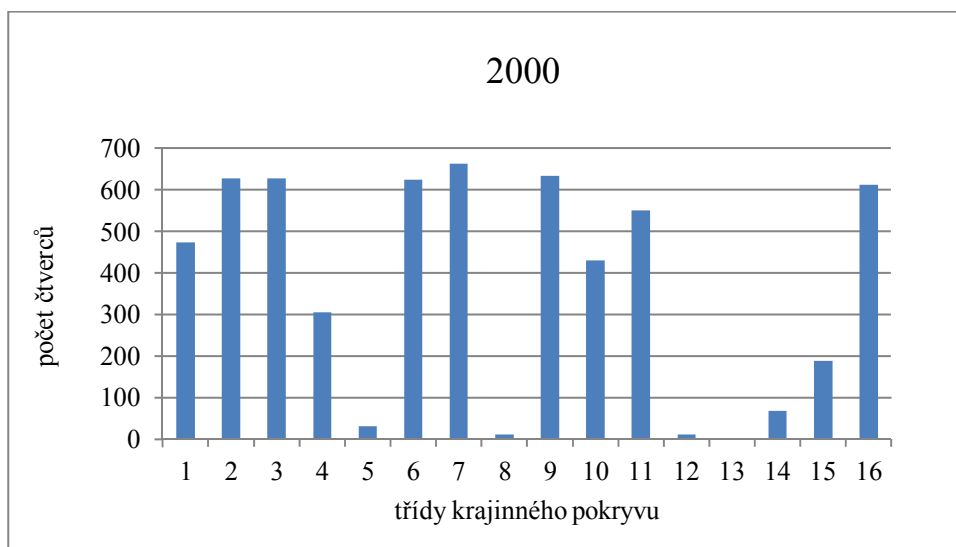


Obr. 9: Zastoupení tříd krajinného pokryvu ve čtvercích 2000 (11 tříd)
ZDROJ: CLC 2000

Na následujících grafech jsou znázorněny roky 1990 a 2000 s podrobnějším členěním tříd krajinného pokryvu, kde bylo jejich zastoupení ve čtvercích snad ještě vyrovnanější (Obr. 10, 11). V prostředí GIS jsem si pro představu znázornila zastoupení všech tříd ve všech sledovaných obdobích. Zde však pouze jako příklad uvedu, jaké bylo zastoupení třídy luk (a pastvin) na našem území ve sledovaných letech, neboť většina změn je téměř neznatelná (Příloha 3). Pouze bych zmínila, že třídy orná půda, jehličnaté a smíšené lesy, rozptýlená zeleň, suburbánní zóna, nízký porost a louky a pastviny jsou zastoupeny téměř ve všech čtvercích. V takovýchto případech tedy spíše hraje roli velikost jejich rozlohy v daném čtverci, ale to je tématem jiné kapitoly.



Obr. 10 : Zastoupení tříd krajinného pokryvu ve čtvercích 1990 (16 tříd)
ZDROJ: CLC 1990

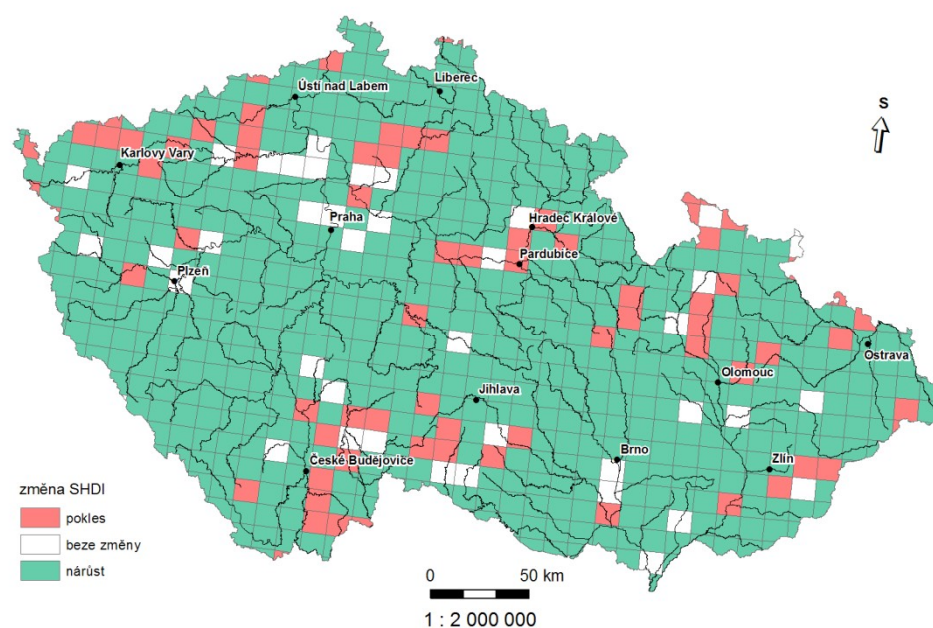


Obr. 11: Zastoupení tříd krajinného pokryvu v období 2000 (16 tříd)
ZDROJ: CLC 2000

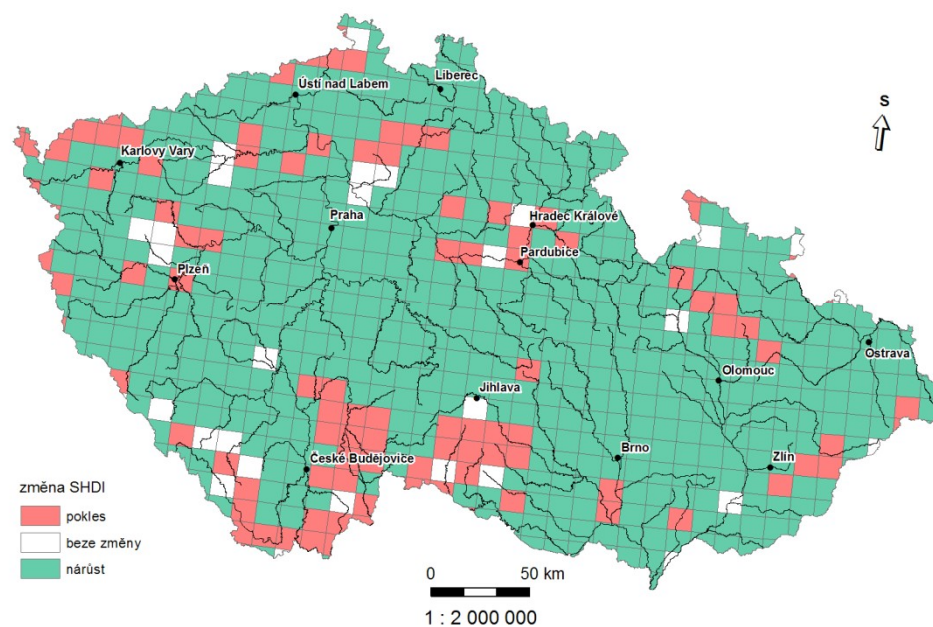
3.1.4 Změna diverzity krajinného pokryvu

Velice důležitou charakteristikou krajinného pokryvu je jeho diverzita. Změnu diverzity krajinného pokryvu pak nejlépe vyjadřuje Shannonův index diverzity (SHDI). Tento ukazatel je velice často používán při hodnocení rozmanitosti krajiny – zastoupení tříd krajinného pokryvu v krajině. Podstatným údajem je jednak počet tříd krajinného pokryvu a jednak jejich rovnoměrnost zastoupení v krajině. V této práci byl k získání ucelenějších informací o krajinném pokryvu tento index rovněž využit. Výpočet byl proveden podle vzorce: $ShI = -\sum^m Pi \ln Pi$, kde m značí počet tříd krajinného pokryvu a Pi vyjadřuje podíl rozlohy dané třídy v krajině. Čím je hodnota Shannonova indexu diverzity vyšší, tím je krajina pestřejší. Pokud je SHDI roven nule, je v krajině zastoupena pouze jedna třída.

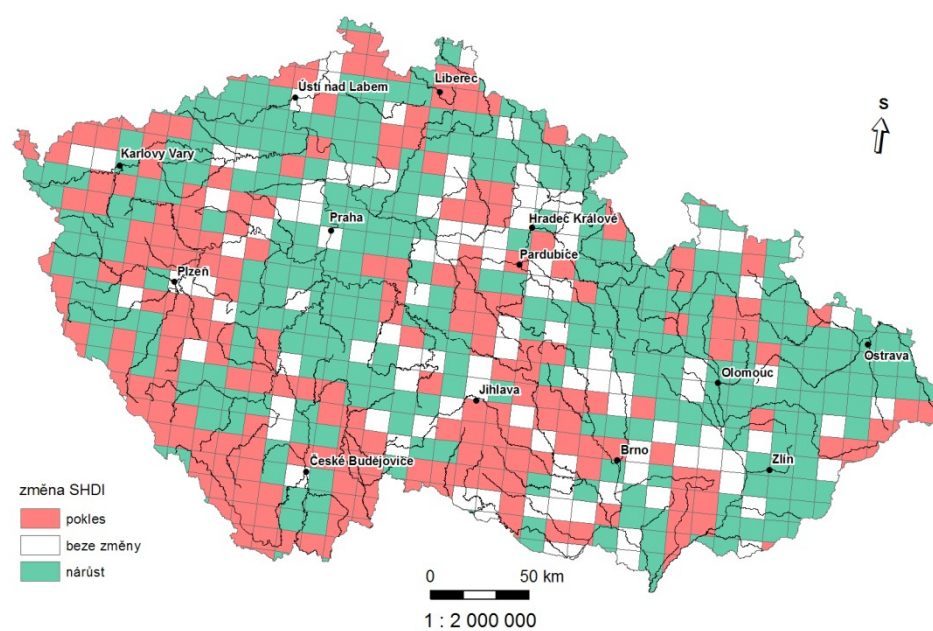
Následující výstupy znázorňují změny diverzity krajinného pokryvu ve sledovaných obdobích. Změny indexu v rozmezí -0,01 až 0,01 nebyly považovány za změnu, protože absolutní změna rozlohy byla zanedbatelná. Nejmenší zjištěnou hodnotou SHDI byla ve všech třech obdobích 0, což svědčí o přítomnosti pouze jediné třídy ve čtverci. Maximální hodnotu vykazoval jeden ze čtverců z roku 1990, kdy se SHDI rovnal 2,12. Změna diverzity krajinného pokryvu mezi lety 1970 – 1990 je vyjádřena na Obr. 12, kdy na většině území docházelo ve větší či menší míře k nárůstu diverzity krajiny. Místa beze změny nebo s poklesem diverzity se nachází pouze na malé části území a jsou poměrně rovnoměrně roztroušena po celé republice. Srovnání roku 1970 s rokem 2000 již ukazuje ucelenější plochy s poklesem diverzity krajinného pokryvu a to zejména na jihu Čech, menší oblasti se vyskytují také na Sokolovsku a Pardubicku (Obr. 13). Na většině území však stále výrazně převažuje zvyšování diverzity krajiny. V posledním období mezi lety 1990 a 2000 již není nárůst diverzity zdaleka tak dominantním jevem, jako v předešlých dvou obdobích. Je zde zřetelný výrazný pokles diverzity tříd krajinného pokryvu na mnoha místech České republiky (Obr. 14). K oblastem s již zaznamenaným poklesem se přidala celá oblast Šumavy, Plzeňska, Jihlavska a Havlíčkobrodska. V některých případech se oblasti s negativní změnou SHDI shodují s místy poklesu počtu tříd krajinného pokryvu (Obr. 6), nicméně například na Šumavě téměř k žádnému poklesu počtu tříd nedošlo. Zde by tedy mohlo být příčinou zvyšování rozlohy jedné třídy (lesa) na úkor druhé (luk a pastvin), což by snižovalo rovnoměrnost zastoupení tříd v krajině a potažmo i její diverzitu. V menší míře došlo k poklesu diverzity i na jižní Moravě, Liberecku a Děčínsku.



Obr. 12: Změna diverzity krajinného pokryvu mezi lety 1970 – 1990
ZDROJ: CLC 1970 a 1990



Obr. 13: Změna diverzity krajinného pokryvu mezi lety 1970 – 2000
ZDROJ: CLC 1970 a 2000

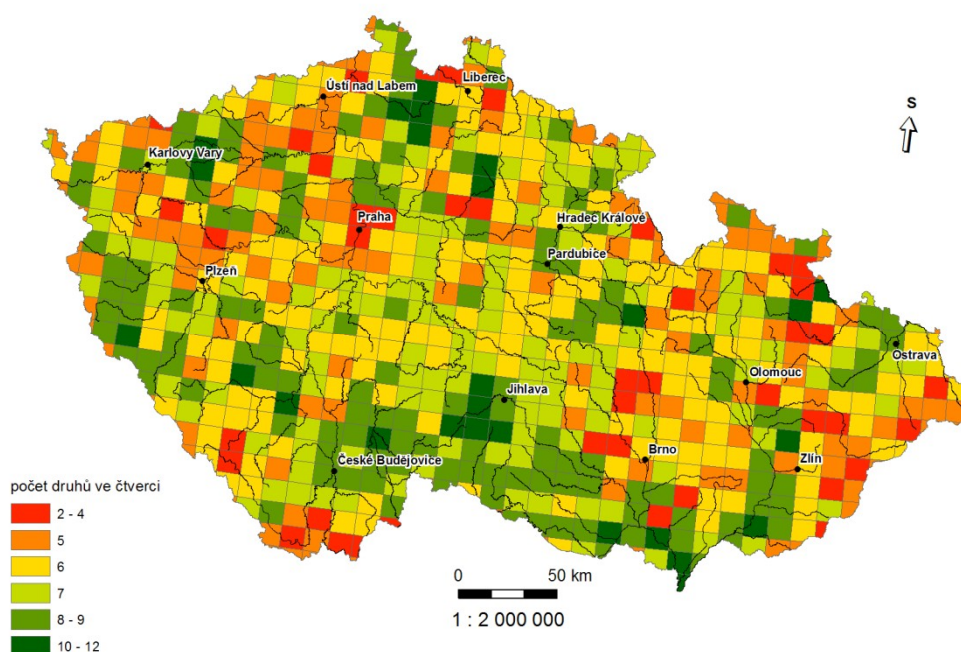


Obr. 14: Změna diverzity krajinného pokryvu mezi lety 1990 – 2000
ZDROJ: CLC 1990 a 2000

3.2 DRAVCI

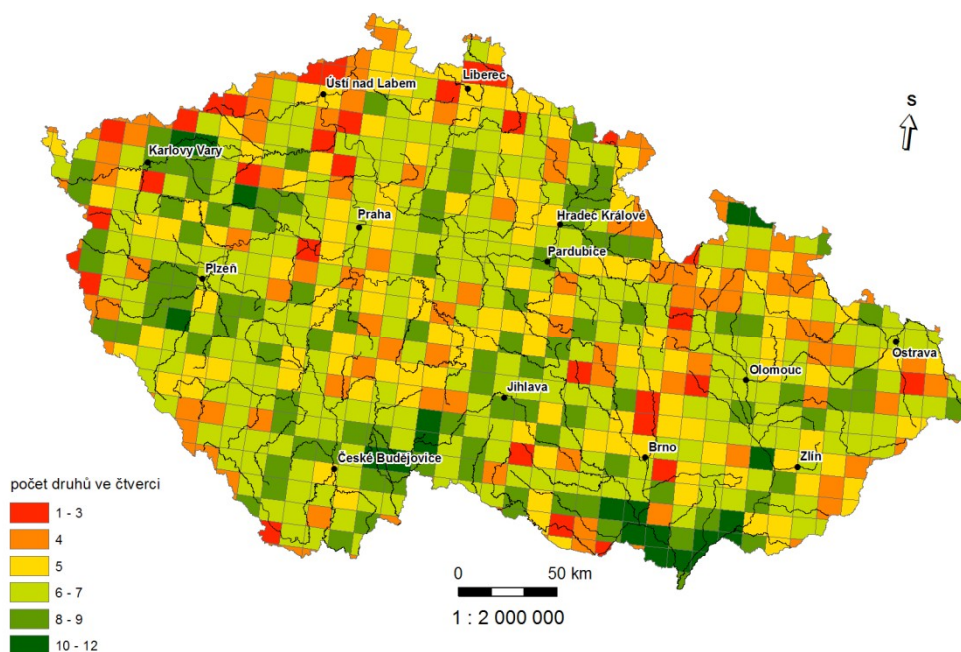
3.2.1 Diverzita dravců v České republice v jednotlivých sčítacích obdobích

Touto částí přímo navazuji na jeden z hlavních výsledků méj bakalářské práce, který znázorňoval diverzitu dravců v České republice v letech 2001 – 2003. Zde tento upravený výstup použiji pro porovnání diverzity dravců s předchozími dvěma mapovacími obdobími. Počty druhů v jednotlivých čtvercích jsou znázorněny na následujících mapách, je však potřeba věnovat patřičnou pozornost stupnici klasifikace a barevné škále znázorňující počty druhů u jednotlivých období, jelikož nejsou zcela totožné. Mapování z let 2001 – 2003 (Obr. 15) ukázalo, že v každém kvadrátu se vyskytují alespoň dva druhy dravců (káně lesní a poštolka obecná). Maximum zjištěných druhů ve čtverci je 12. Nejběžněji se vyskytuje 5 – 7 druhů dravců v jednom kvadrátu. Nejvyšší diverzitu dravců za poslední mapování vykazují jižní Čechy, jižní Morava a také sever Čech. Naopak nejnižší diverzita byla zjištěna na východní Moravě, v Novohradských horách a v západních Čechách.



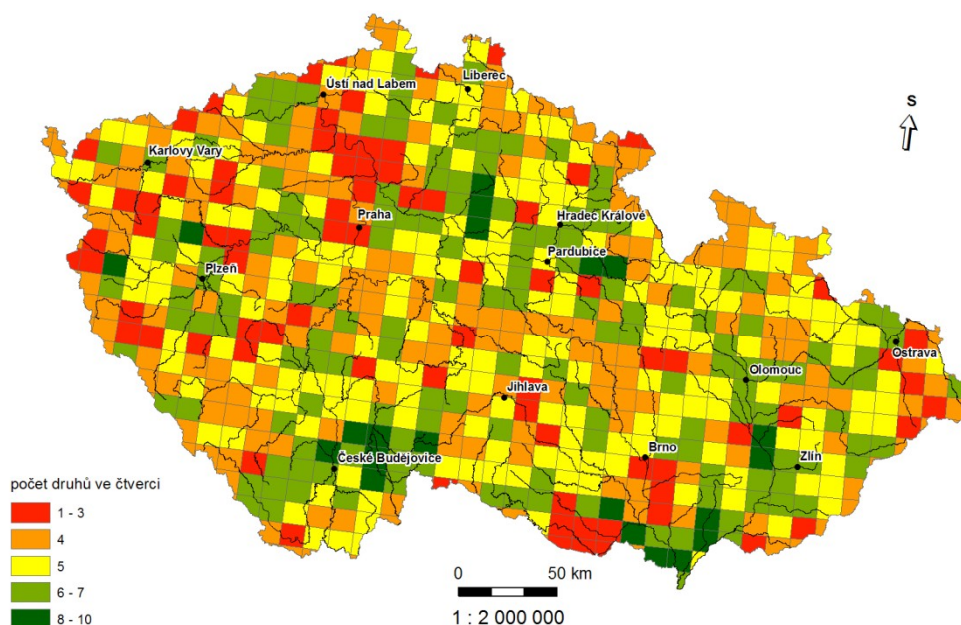
Obr. 15: Diverzita dravců v České republice v období 2000 – 2003
ZDROJ: Šťastný et al. (2006): Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČR

Další výstup znázorňuje diverzitu dravců v období 1985 – 1989 (Obr. 16). Počet druhů v jednom kvadrátu se pohyboval v rozmezí 1 – 12 druhů dravců. Nejčastěji byl zaznamenán výskyt 4 – 6 druhů dravců v mapovacím čtverci. Místa s vysokou diverzitou dravců převažovala na jižní Moravě mezi úvaly a ostrůvkovitě se vyskytovala v jižních a západních Čechách. Kvadráty s nejnižší diverzitou, kde byly zjištěny pouze 1 – 3 druhy, se vyskytovaly převážně v severních a západních Čechách a několik čtverců bylo také zaznamenáno roztroušeně na území Moravy.



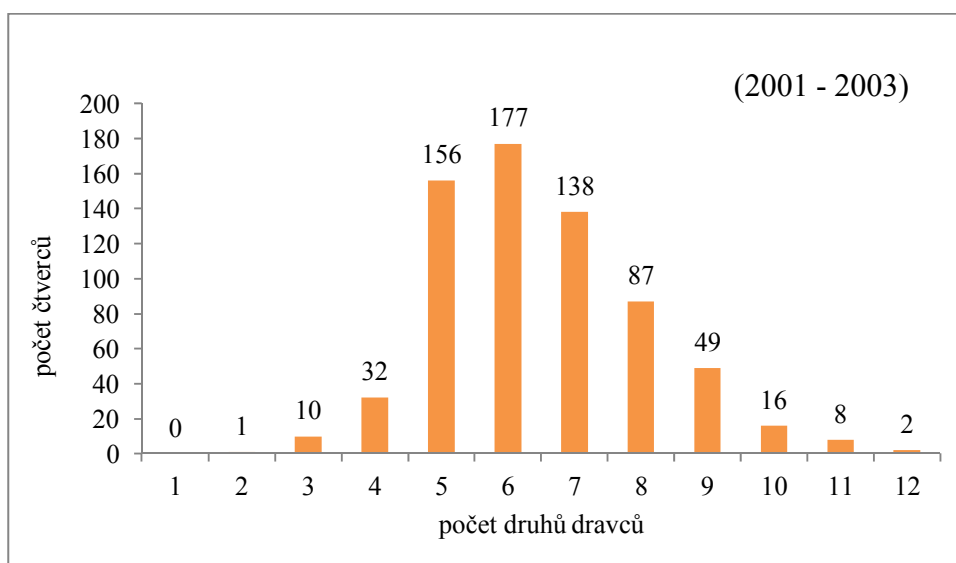
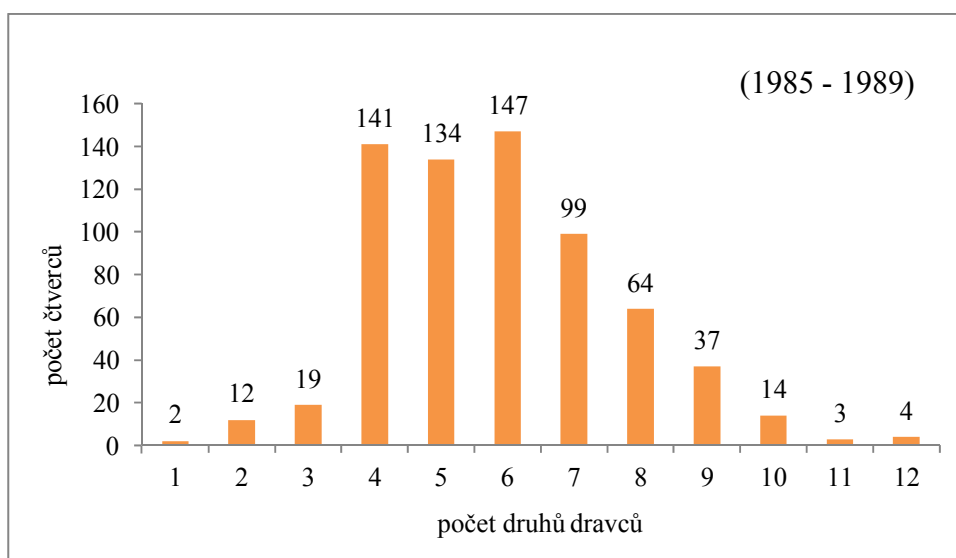
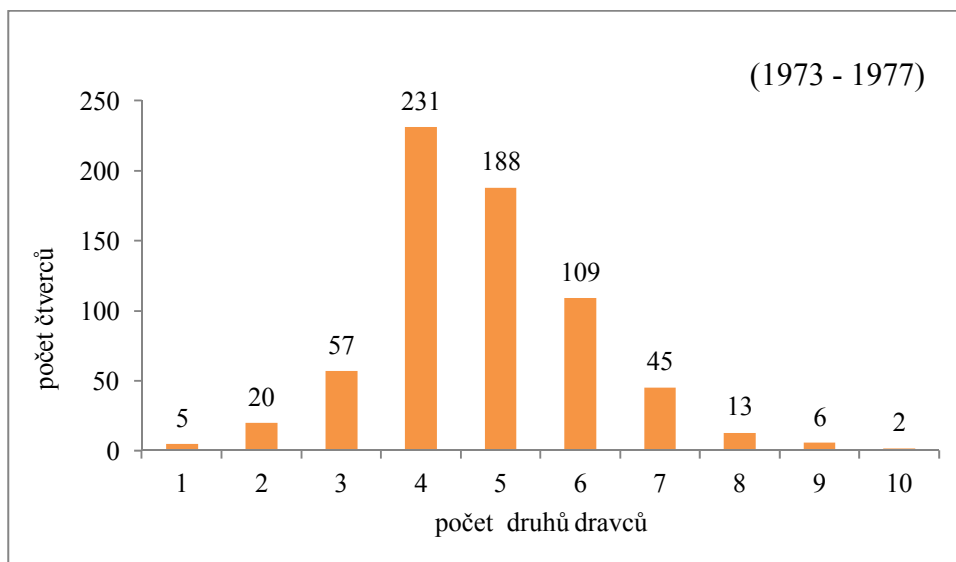
Obr. 16: Diverzita dravců v České republice v období 1985 - 1989
ZDROJ: Šťastný et al. (2006): Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČR

Poslední mapka představuje nejstarší období mapování z let 1973 – 1977 (Obr. 17). Počet druhů ve čtverci se pohyboval od 1 do 10 druhů dravců. Nejvíce kvadrátů vykazovalo 4 druhy, poměrně častý byl také výskyt 5 a 6 druhů. Nejvyšší diverzita byla stejně jako v předešlých obdobích shledána na jižní Moravě a v jižních Čechách a zde navíc také v Českém ráji. Pouze 1 – 3 druhy dravců se vyskytovaly v okolí Prahy, na soutoku Vltavy a Labe a Litoměřicku, roztroušeně v západních Čechách a také na Znojemsku v těsné blízkosti kvadrátů s nejvyšší diverzitou dravců.



Obr. 17: Diverzita dravců v České republice v období 1973 - 1977
ZDROJ: Šťastný et al. (2006): Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČR

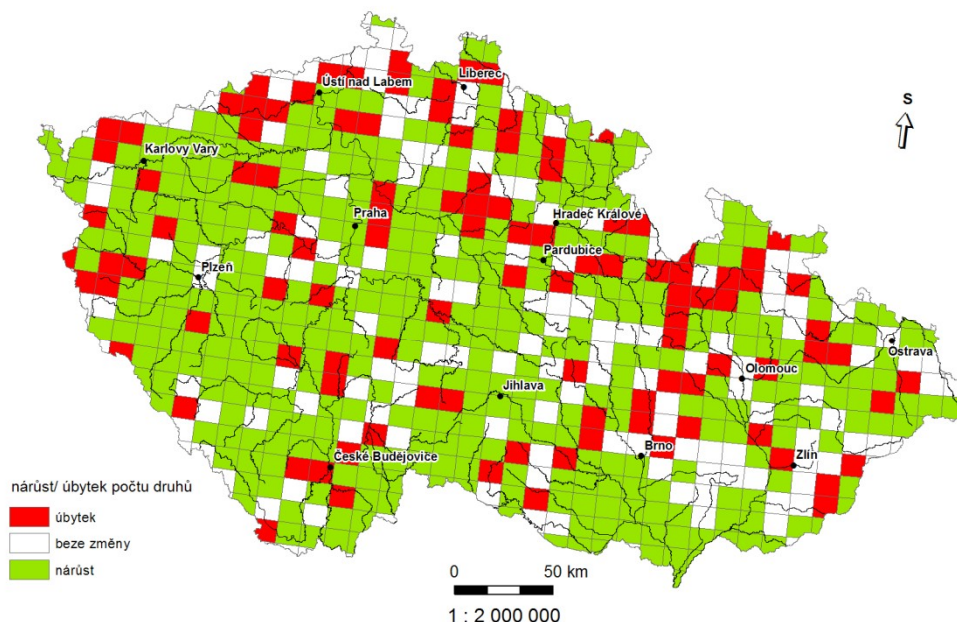
Porovnání těchto tří období z hlediska diverzity dravců, tedy počtu druhů vyskytujících se v jednom kvadrátu, ukazuje poměrně významnou změnu mezi mapováním v letech 1973 – 1977 a 1985 – 1989. Poslední období oproti předcházejícímu tak výrazný přechod nepředstavuje. Ve všech třech obdobích se lišil celkový počet druhů dravců dlouhodobě se vyskytujících na našem území. V 70. letech u nás hnízdilo 13 druhů dravců, přičemž jejich maximální počet v jednom kvadrátu dosahoval 10 druhů. V tuto dobu na našem území oproti současnosti nehnízdil ani orel královský ani orel mořský. V následujícím období se celkový počet dravců zvýšil na 14 druhů, když v České republice začal pravidelně hnízdit orel mořský. Maximální počet druhů dravců v jednom kvadrátu se zvýšil na 12. Tento stav se již v mapovacím období 2001 – 2003 nezměnil, ale vzrostl ještě celkový počet druhů dravců na našem území na 15 díky dalšímu nově hnízdícímu druhu - orlu královskému. K dokreslení celkové představy o počtech druhů dravců ve čtvercích uvádím následující grafy za jednotlivá období (Obr. 18, 19, 20). Z nich je dobře patrné, že vždy dvě až tři krajní hodnoty nejsou příliš významně zastoupeny, což znamená, že se u nás nevyskytuje příliš oblastí, které by byly druhově vyloženě bohaté nebo chudé. Zastoupení druhů ve čtverci je spíše průměrné až lehce nadprůměrné.



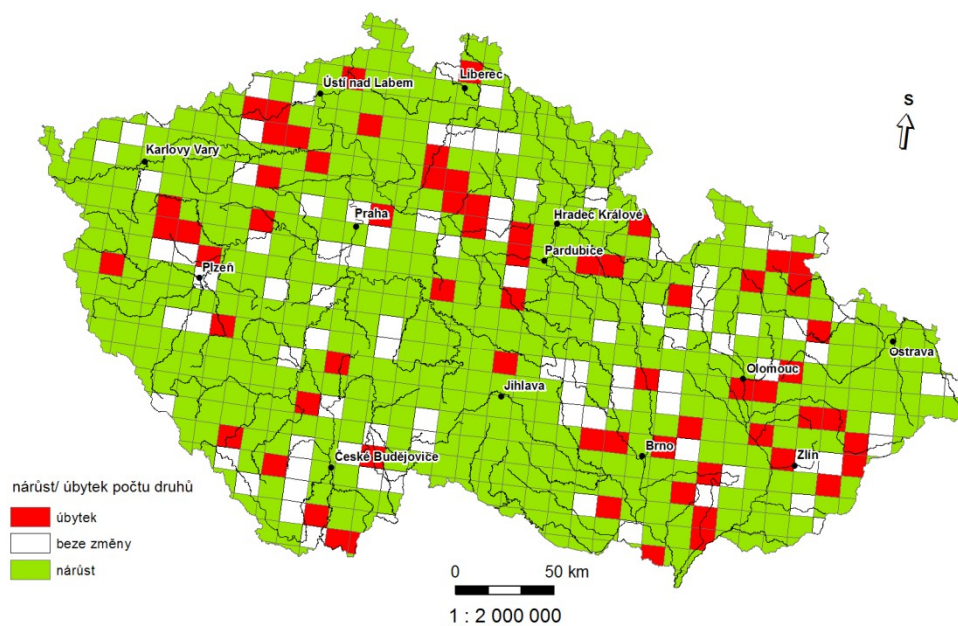
Obr. 18 – 20: Počet druhů dravců ve čtvercích za jednotlivá období
 ZDROJ: Šťastný et al. (2006): Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČR

3.2.2 Změna diverzity dravců

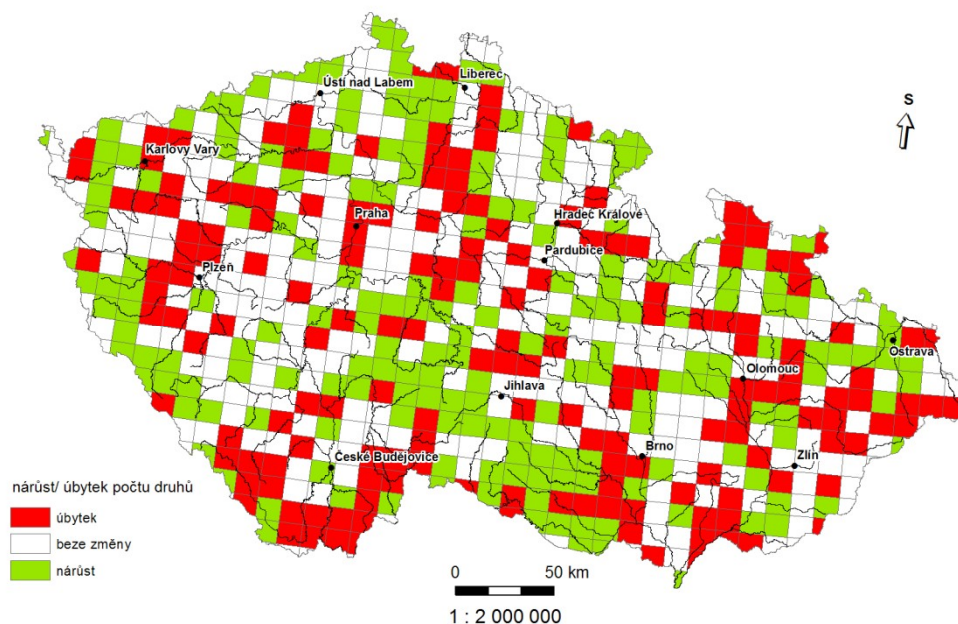
V této části jsem hodnotila pouze nárůst nebo pokles počtu druhů dravců ve čtverci. Mezi prvním a druhým mapováním (Obr. 21) docházelo na velké části našeho území k nárůstu počtu druhů. Souvislé plochy s kladným přírůstkem se nacházely převážně na západě republiky, v jižních Čechách a na jižní Moravě. Na jižní Moravě bylo zároveň zachyceno nejvíce kvadrátů, v nichž žádná změna neproběhla. K úbytku druhů docházelo nejvíce v Jeseníkách, na Mostecku a Nymbursku. V dalším výstupu je znázorněna změna počtu druhů mezi prvním a třetím mapováním, tedy změna téměř za 30 let (Obr. 22). Za tuto dobu na našem území vzrostl počet druhů dravců v naprosté většině kvadrátů. Oblasti, v nichž k žádné změně nedošlo, nebo se počet druhů snížil, se vyskytují převážně na Moravě a dále na Nymbursku a Mladoboleslavsku. Zarážející je však změna počtu druhů dravců mezi mapováním v letech 1985 – 1989 a 2001 – 2003, kdy naopak došlo k výraznému poklesu na mnoha místech naší republiky (Obr. 23). Tato negativní změna se odehrála jednak v blízkosti velkých měst a jednak na místech, která poměrně věrně korespondují s místy, kde došlo k poklesu diverzity krajiny (Obr. 14). Nicméně kvadráty s nárůstem počtu druhů nebo beze změny v počtu druhů, stále převažují.



Obr. 21: Nárůst/ úbytek počtu druhů dravců mezi 1. a 2. mapováním
ZDROJ: Šťastný et al. (2006): Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČR



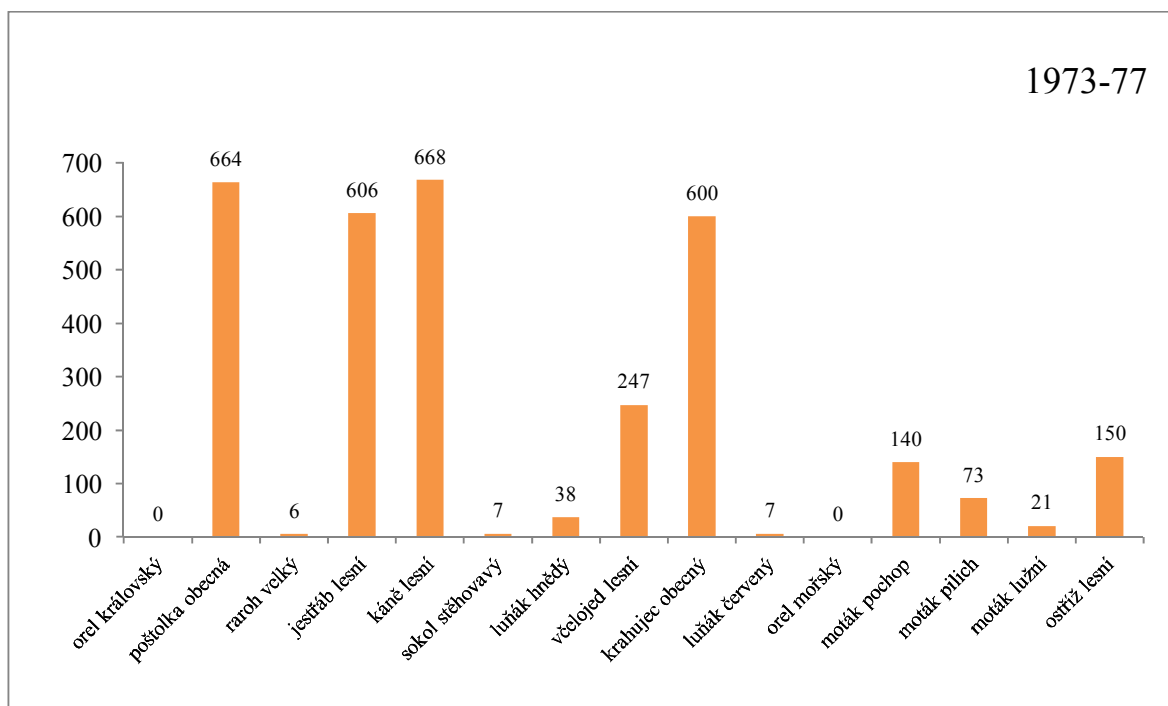
Obr. 22: Nárůst/ úbytek počtu druhů dravců mezi 1. a 3. mapováním
ZDROJ: Šťastný et al. (2006): Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČR



Obr. 23: Nárůst/ úbytek počtu druhů dravců mezi 2. a 3. mapováním
ZDROJ: Šťastný et al. (2006): Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČR

3.2.3 Zastoupení druhů dravců ve čtvercích

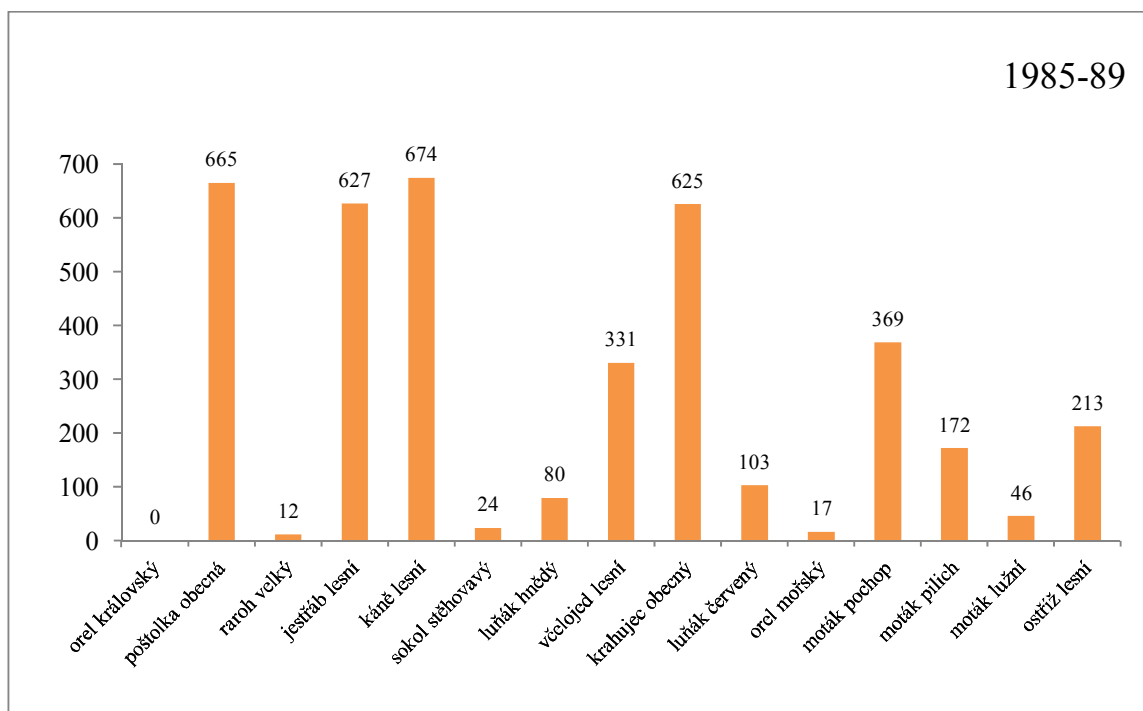
Doposud byla věnována pozornost rozšíření a výskytu dravců obecně. Nyní bych obrátila zájem již ke konkrétním druhům dravců. Následující grafy znázorňují, které druhy se v jednotlivých obdobích mapování vyskytovaly na našem území nejhojněji. Zastoupení druhů v 70. letech ukazuje (Obr. 24), že za dominantní by mohly být z celkových 13 druhů označeny v podstatě pouze čtyři druhy dravců – téměř ve všech kvadrátech byla zastoupena poštolka obecná a káně lesní a na většině území se vyskytoval také jestřáb lesní a krahujec obecný. Existovala ještě poměrně vysoká šance k zahlédnutí včelojeda lesního, který se vyskytoval zhruba na třetině našeho území. Na zbývající druhy bychom narazili zřejmě jen stěží. Nejméně kvadrátů obýval raroh velký, sokol stěhovavý a luňák červený. Tento údaj je zajímavý zejména v případě sokola stěhovavého, který na našem území býval pravidelně hnízdícím dravcem, ale vlivem nadměrné aplikace hnojiv v období socialistického zemědělství u nás téměř vymizel (podrobněji v kapitole 3.2.4).



Obr. 24: Zastoupení dravců ve čtvercích 1973-77

ZDROJ: Šťastný et al. (2006): Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČR

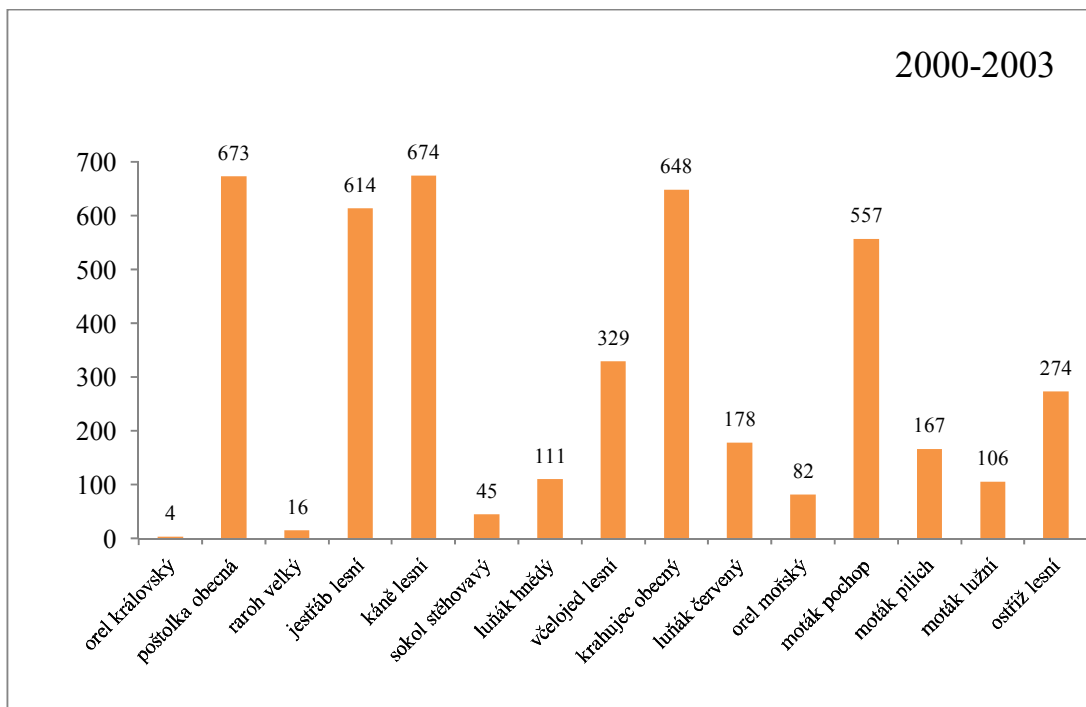
Druhové složení dravců po druhém mapování znázorňuje Obr. 25. Dravcem, který se vyskytoval téměř ve všech kvadrátech, byla opět káně lesní následovaná poštolkou obecnou. Mezi nejpočetnější nadále patřil i jestřáb lesní a krahujec obecný, u kterých došlo ještě k nepatrnému rozšíření. Značný nárůst byl nečekaně zaznamenán v případě motáka pochopa, jehož rozšíření se oproti 70. létům zvýšilo o více než dvojnásobek obývaných kvadrátů. K poměrně běžným druhům stále patřil včelojed lesní, jehož zastoupení ve čtvercích se také částečně zvýšilo. Za zmínku ještě rozhodně stojí nenadálý nárůst počtu kvadrátů obývaných luňákem červeným, který se na našem území v předešlém období takřka nevyskytoval. K poměrně značnému rozšíření došlo také v případě motáka pilicha. U ostatních druhů byl zaznamenán pouze mírný nárůst, podstatné však je, že v případě žádného druhu nedošlo k poklesu v jeho rozšíření a naopak na našem území začal hnízdit nový druh – orel mořský.



Obr. 25: Zastoupení dravců ve čtvercích 1985-89
ZDROJ: Šťastný et al. (2006): Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČR

V posledním grafu jsou uvedeny informace z nejnovějšího mapování (Obr. 26). Mezi dominantní druhy patří opět káně lesní, poštolka obecná, krahujec obecný a jestřáb lesní, ačkoli v případě posledního jmenovanému došlo k velice nepatrnému úbytku

zastoupení v kvadrátech. K těmto čtyřem nejhojnějším druhům již můžeme řadit také motáka pochopa, který zaznamenal další výrazný nárůst zastoupení ve čtvercích a v současnosti se vyskytuje na více než 80 % České republiky. Přibližně na 1/3 našeho území se vyskytuje ostříž lesní, jehož zastoupení se neustále mírně zvyšuje a také včelojed lesní, který se vyskytuje v téměř shodném počtu čtverců, jako při předchozím mapování. Téměř dvojnásobného počtu kvadrátů dosáhl ve svém rozšíření luňák červený, moták lužní a také sokol stěhovavý, nicméně vzhledem k celkovému rozsahu území se jedná spíše o menší plochu. Zastoupení ostatních druhů se změnilo pouze nepatrně. Za poměrně význačný úkaz lze považovat zahrnutí dalšího nového druhu, tentokrát orla královského.



Obr. 26: Zastoupení dravců ve čtvercích 2001-2003
ZDROJ: Šťastný et al. (2006): Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČR

Na následujícím listu je uvedeno kompletní zastoupení všech dravců ve čtvercích během sledovaných období včetně změn, které mezi nimi nastaly (Tab. 5). Již bylo zmíněno, že mezi roky 1970 a 1990 docházelo pouze k nárůstu počtu čtverců, v nichž se konkrétní druhy vyskytovaly. Mezi roky 1990 a 2000 pokračuje nárůst počtu obývaných čtverců u naprosté většiny druhů, pouze u dvou došlo k minimálnímu poklesu, který je však vzhledem k jejich celkové obsazenosti kvadrátů zcela zanedbatelný.

Tab. 5: Zastoupení dravců ve čtvercích za jednotlivá období

ZASTOUPENÍ DRAVCŮ VE ČTVERCÍCH ZA JEDNOTLIVÁ OBDOBÍ															
	orel královský	poštolka obecná	raroh velký	jestřáb lesní	káně lesní	sokol stěhovavý	luňák hnědý	včelojed lesní	krahujec obecný	luňák červený	orel mořský	moták pochop	moták pilich	moták lužní	ostříž lesní
1970	0	664	6	606	668	7	38	247	600	7	0	140	73	21	150
1990	0	665	12	627	674	24	80	331	625	103	17	369	172	46	213
změna	0	1	6	21	6	17	42	84	25	96	17	229	99	25	63
1990	0	665	12	627	674	24	80	331	625	103	17	369	172	46	213
2000	4	673	16	614	674	45	111	329	648	178	82	557	167	106	274
změna	4	8	4	-13	0	21	31	8	23	75	65	188	-5	60	61

ZDROJ: Šťastný et al. (2006): Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČR

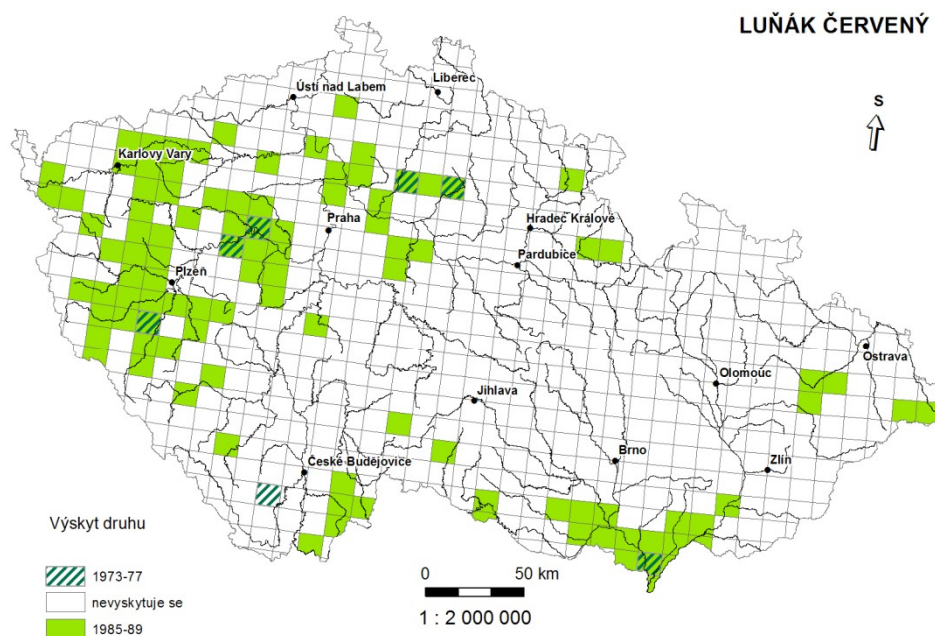
3.2.4 Změna výskytu jednotlivých druhů dravců

Pro porovnání změny výskytu u jednotlivých druhů dravců byly vybrány pouze ty druhy, u kterých došlo k výraznější změně. Na následujících mapkách je znázorněn výskyt čtyř druhů dravců, u nichž došlo ve sledovaném období k nárůstu počtu obývaných kvadrátů (Obr. 27 - 33). Jak již bylo zmíněno v kapitole o zastoupení druhů, mezi prvním a druhým mapovacím obdobím nedošlo k úbytku žádného druhu. Ve většině případů se nejednalo ani o významný nárůst výskytu druhu, ale některé hodnoty byly z hlediska změny zajímavé. Jednalo se zejména o luňáka červeného, motáka pochopa a také např. orla mořského, který na našem území v 70. letech vůbec nehnízdil, ale od druhého mapování je již pravidelně zaznamenáván. Mezi druhým a třetím mapováním došlo pouze k minimálnímu poklesu u dvou druhů. U většiny ostatních dravců se rovněž nejednalo o zásadní změnu v nárůstu počtu kvadrátů, které byly danými druhy obývány. Za významnou změnu bych opět považovala nárůst u druhů, kterých přibývalo již mezi prvním a druhým mapovacím obdobím, tedy luňáka červeného, motáka pochopa, orla mořského a nově také motáka lužního. Oproti druhému mapování se u nás začal vyskytovat také orel královský, k termínu posledního mapování byl však průkazně zaznamenán pouze ve 2 kvadrátech.

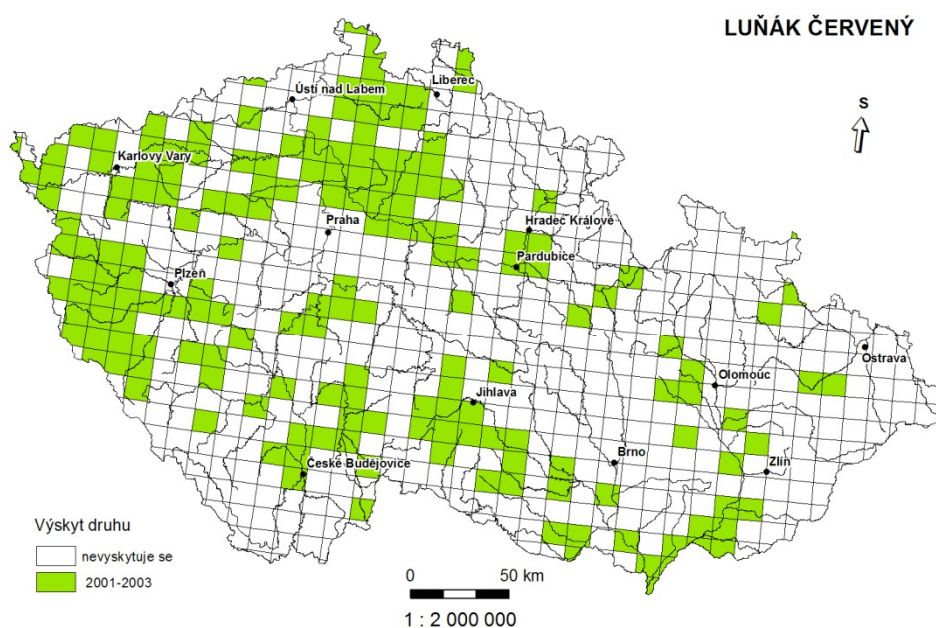
Rozšíření většiny u nás hnízdících druhů dravců se za tři sledovaná období příliš nezměnila, tudíž by nemělo smysl podrobněji zkoumat závislost jejich rozšíření na různých typech krajinného pokryvu, příp. jeho změnách. Příčinou je určitě také fakt, že mnoho z těchto druhů je tzv. generalisty, co se týče hnízdních nároků. Znamená to, že například nerozlišují, zda zahnízdí v listnatém nebo jehličnatém lese, zda se jedná o souvislý lesní porost o velké rozloze nebo spíše malý lesík. Například v případě káně lesní a poštolky obecné by se dalo s nadsázkou říci, že jejich hnízdní nároky jsou takřka minimální, neboť poštolka je schopná hnízdit kromě lesů také na skalách, ale dokonce i v blízkosti lidských obydlí a není žádnou výjimkou ani v centrech velkých měst, kde si staví hnízda například na kostelních věžích nebo i na panelových domech. Šťastný et al. (2006) píše, že káně lesní je například schopna zahnízdit v křovinách nebo na stožárech vysokého napětí. Je tedy pochopitelné, že u takovýchto druhů by nemělo smysl se zabývat zkoumáním jejich preferencí k prostředí, když jsou jejich hnízdní nároky velice nízké. Pro podrobnější popis jsem vybrala celkem čtyři druhy dravců, jejichž početnost se za posledních 30 let významněji změnila. Ve všech čtyřech případech se jedná o nárůst jejich zastoupení v kvadrátech na našem území. Tento trend jsem se pokusila dát do souvislosti se změnami

rozloh tříd krajinného pokryvu, které daný druh preferuje. K tomuto účelu byly vytvořeny mapky, na nichž jsou znázorněny změny v rozlohách vybraných tříd krajinného pokryvu, které obsahuje Příloha 4.

Prvním z vybraných druhů je luňák červený. Šťastný et al. (2006) uvádí, že tento dravec vyhledává spíše krajinu se staršími listnatými lesy, příp. lužními lesy, v níž jsou zároveň přítomny otevřené plochy polí nebo luk. Tento druh v letech 1973 – 1977 obýval pouze 1 % kvadrátů, při dalším mapování se vyskytoval již v 17 % čtverců a po mapování 2001 – 2003 byl přítomen téměř ve 30 % čtverců (Obr. 27 a 28). Výskyt luňáka červeného by bylo ideální sledovat v souvislosti se změnou kategorie listnatý les, nicméně za období prvního mapování není tento údaj k dispozici a změna v této kategorii mezi lety 1990 – 2000 se odehrála pouze v řádu desítek km², tudíž takováto změna jistě nehrála v nárůstu počtu obsazených kvadrátů významnou roli. Změnu výskytu luňáka červeného by případně bylo možné sledovat snad v závislosti na změně v celkové kategorii lesa, ovšem k ní došlo za posledních 30 let na velké části našeho území. Je tedy poměrně pravděpodobné, že v kvadrátech, v nichž se začal luňák nově vyskytovat, vzrostla i rozloha lesa, nicméně tyto dva fakty spolu nemusí souviset.

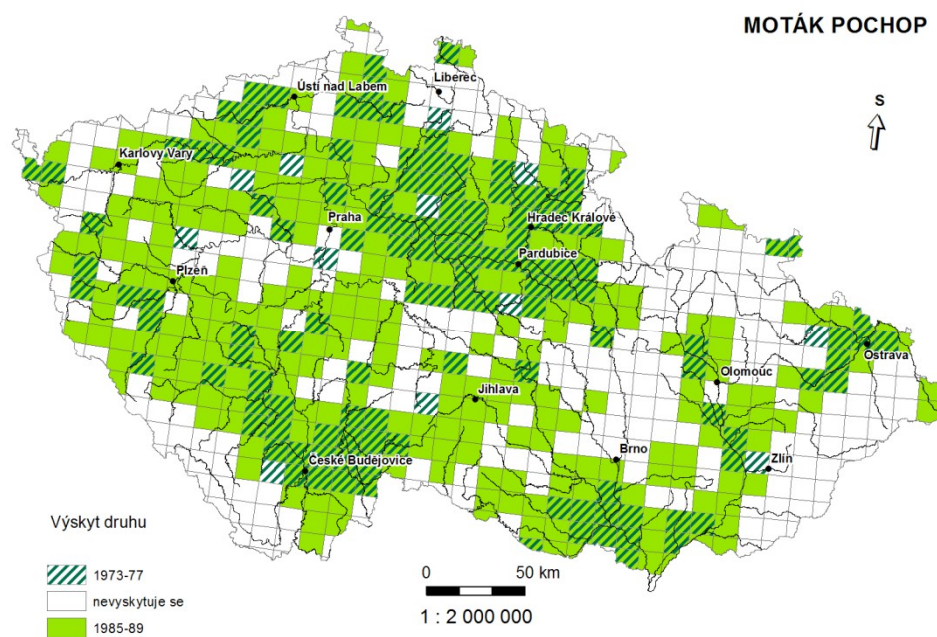


Obr. 27: Výskyt luňáka červeného v období 1973 – 77 a 1985-89
ZDROJ: Šťastný et al. (2006): Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČR

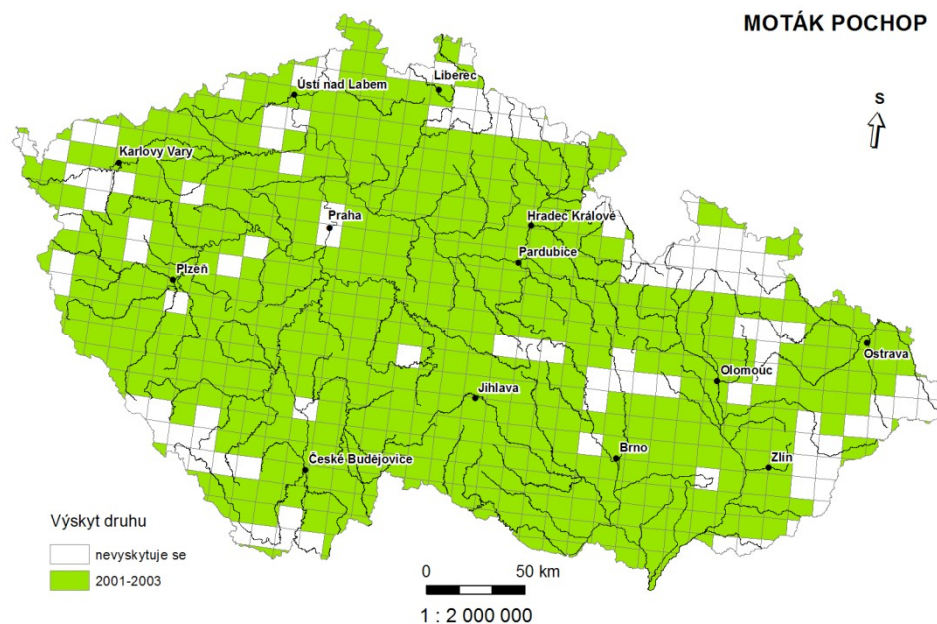


Obr. 28: Výskyt luňáka červeného 2001 - 2003
 ZDROJ: Šťastný et al. (2006): Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČR

Dalším vybraným druhem je moták pochop, u kterého došlo za posledních 30 let k rapidnímu rozšíření na našem území. Při prvním mapování byla obsazenost kvadrátů motákem pochopem zhruba 20 %, při mapování v letech 2001 – 2003 byl jeho výskyt potvrzen již téměř v 80 % kvadrátů (Obr. 29 a 30). Tento trend je velice nápadný a zároveň poměrně zajímavý vzhledem k tomu, že moták pochop pro hnízdění preferuje nejčastěji rákosí a jinou mokřadní vegetaci na březích rybníků, slepých ramen řek, bažin apod., nicméně k nárůstu těchto tříd krajinného pokryvu nedocházelo. Jak popisují Šťastný et al. (2006), v poslední době jsou navíc registrována hnízdění motáka pochopa v poměrně netypických prostředích, jakými jsou například pole s obilím nebo lesní paseky. Na tomto faktu ale lze vysvětlovat několikanásobné zvýšení výskytu tohoto dravce ještě obtížněji, neboť od 70. let se rozloha orné půdy neustále snižuje, tudíž ani k nárůstu nových vhodných stanovišť nedochází.

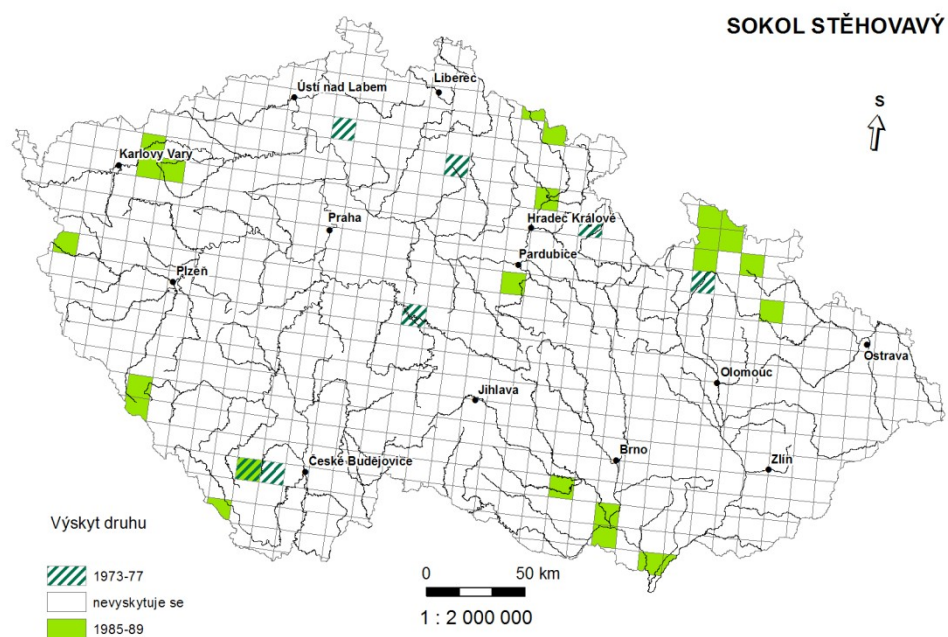


Obr. 29: Výskyt motáka pochopa v období 1973 – 77 a 1985 - 89
ZDROJ: Šťastný et al. (2006): Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČR

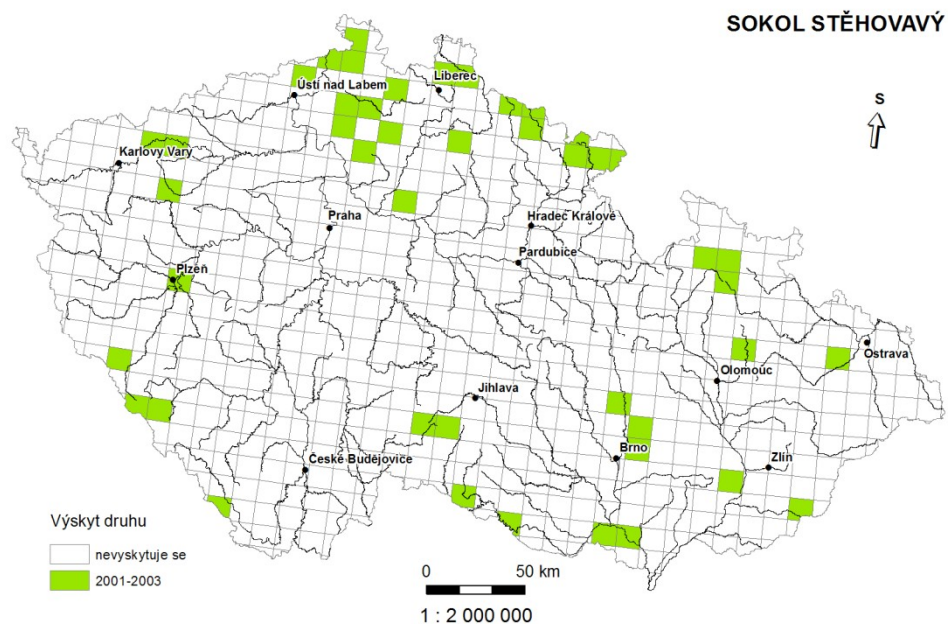


Obr. 30: Výskyt motáka pochopa 2001 - 2003
ZDROJ: Šťastný et al. (2006): Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČR

Jako třetí druh jsem vybrala sokola stěhovavého. Důvodem bylo především to, že tento kosmopolitně rozšířený dravec býval běžným druhem v poměrně vyrovnaných populacích po celé Evropě, včetně našeho území. Šťastný et al. (2006) a další autoři (např. Beran a Hlaváč, 2011) však popisují katastrofu, ke které došlo na přelomu 60. a 70. let a která znamenala úpadek většiny populací sokolů v důsledku používání chemických hnojiv a pesticidů, které se kumulovaly v tělech jejich kořisti. Až po zákazu používání těchto prostředků se začaly stavy tohoto dravce opět pomalu zvyšovat. Na našem území v období prvního mapování nebyl sokol prokazatelně zaznamenán na žádném místě – šrafami vyznačené kvadráty na Obr. 31 znázorňují pouze možné a pravděpodobné hnízdění. Při druhém mapování již bylo zjištěno prokazatelné hnízdění tohoto druhu na Šumavě a v Jeseníkách. Mapování z let 2001 – 2003 ukázalo další zvýšení počtu obsazených kvadrátů tímto druhem (Obr. 32). Ačkoli se nejedná o horského ptáka, ke zvýšení došlo právě v horských oblastech, zejména v Krkonoších. Sokol k hnízdění nejčastěji vyhledává skalní stěny, ale rovněž je schopen zahnízdít na starých stromech a také na vysokých budovách. V případě sokola stěhovavého jsem neprováděla zkoumání závislosti jeho výskytu na některé z tříd krajinného pokryvu, neboť tento dravec u nás dříve hnízdil poměrně běžně a pouze vlivem nevhodných zemědělských postupů u nás vymizel. Pro jeho záchranu následovaly umělé odchovy mláďat a reintrodukční programy, nicméně jak uvádí Beran a Hlaváč (2011), zahnízdění u nás odchovaných a vypuštěných ptáků nebylo příliš úspěšné.

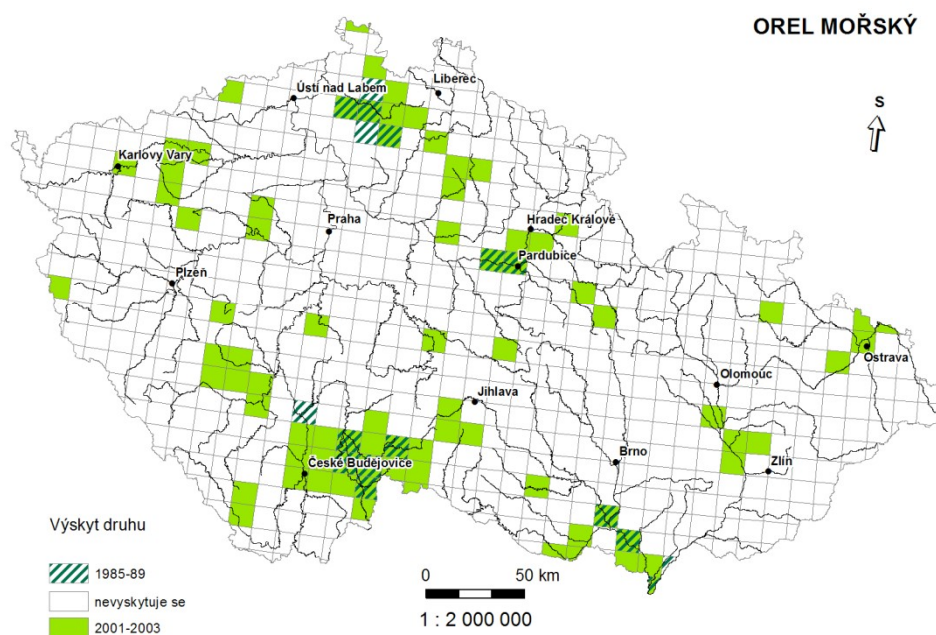


Obr. 31: Výskyt sokola stěhovavého v období 1973 – 77 a 1985 – 89
ZDROJ: Šťastný et al. (2006): Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČR



Obr. 32: Výskyt sokola stěhovavého 2001 - 2003
ZDROJ: Šťastný et al. (2006): Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČR

Jako poslední druh, který zaznamenal na našem území pozitivní změnu ve výskytu, jsem vybrala orla mořského, který se zde vyskytuje až od druhého mapování. Šťastný et al. (2006) popisují, že jeho výskyt je úzce vázán na vodní plochy, které jsou pro něj zdrojem potravy, nicméně nemusí se jednat přímo o mořské prostředí, jak by se podle druhového jména mohlo zdát. Rovněž je pro něj zásadní přítomnost lesa, neboť k hnízdění vyhledává převážně vysoké stromy. Na našem území se začal rozšiřovat částečně díky reintrodukci, tudíž ačkoliv je zde poměrně silná vazba na dva typy prostředí, ani v případě tohoto druhu nebude hrát vliv krajinného pokryvu na jeho šíření příliš významnou roli. V období 1985 – 1989 byla obsazena pouze 3 % kvadrátů, v následujícím období se již zvýšila na 13 % (Obr. 33). V současnosti je u nás největším hnízdištěm orla mořského oblast Třeboňských rybníků a dále se vyskytuje na jižní Moravě, na Českolipsku, v Českém ráji a na Lipně.

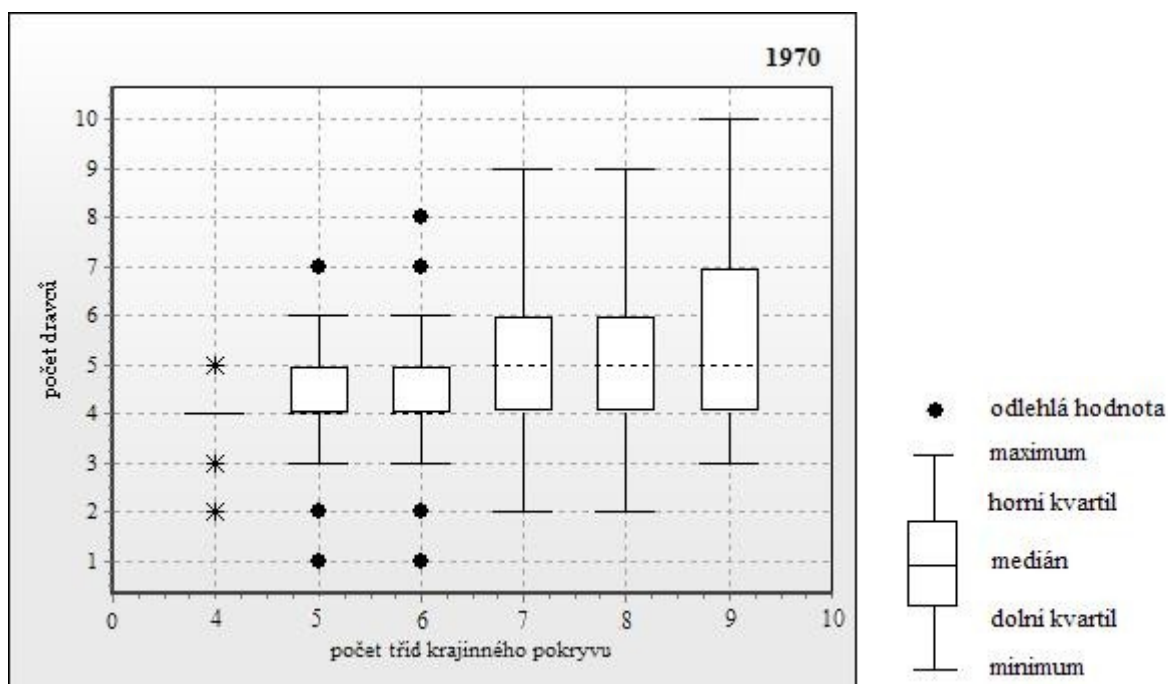


Obr. 33: Výskyt orla mořského v období 1985 – 89 a 2001 - 2003
ZDROJ: Šťastný et al. (2006): Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČR

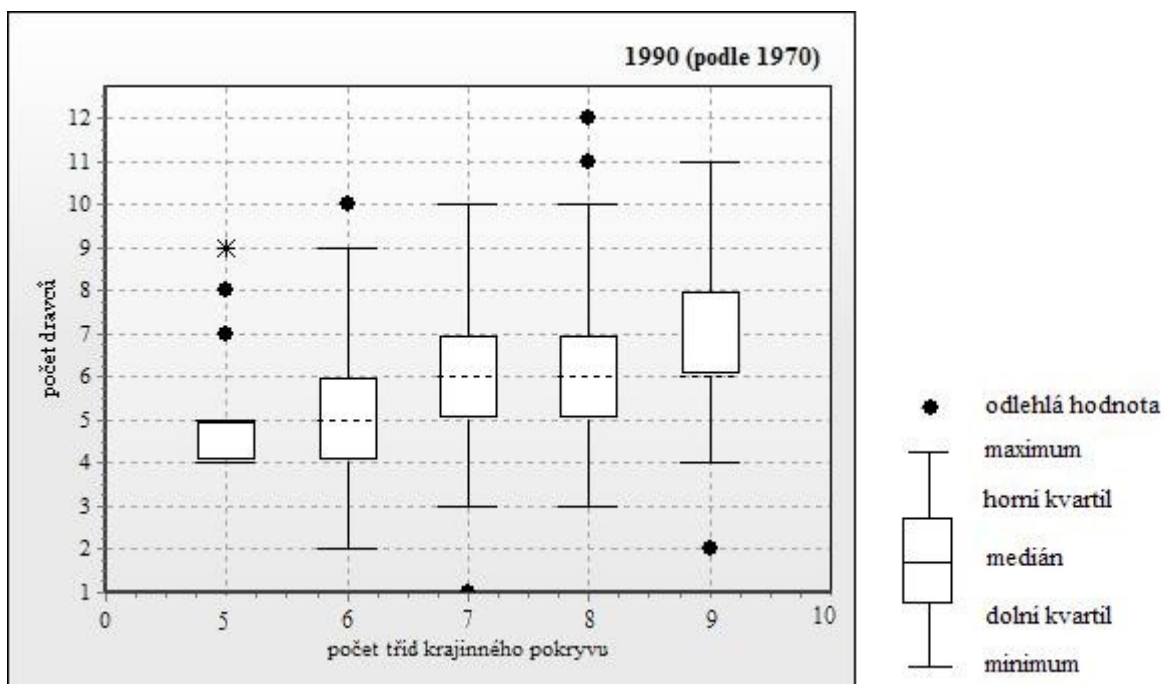
3.3 VZÁJEMNÉ VZTAHY SLEDOVANÝCH JEVŮ

3.3.1 Závislost počtu dravců na počtu tříd krajinného

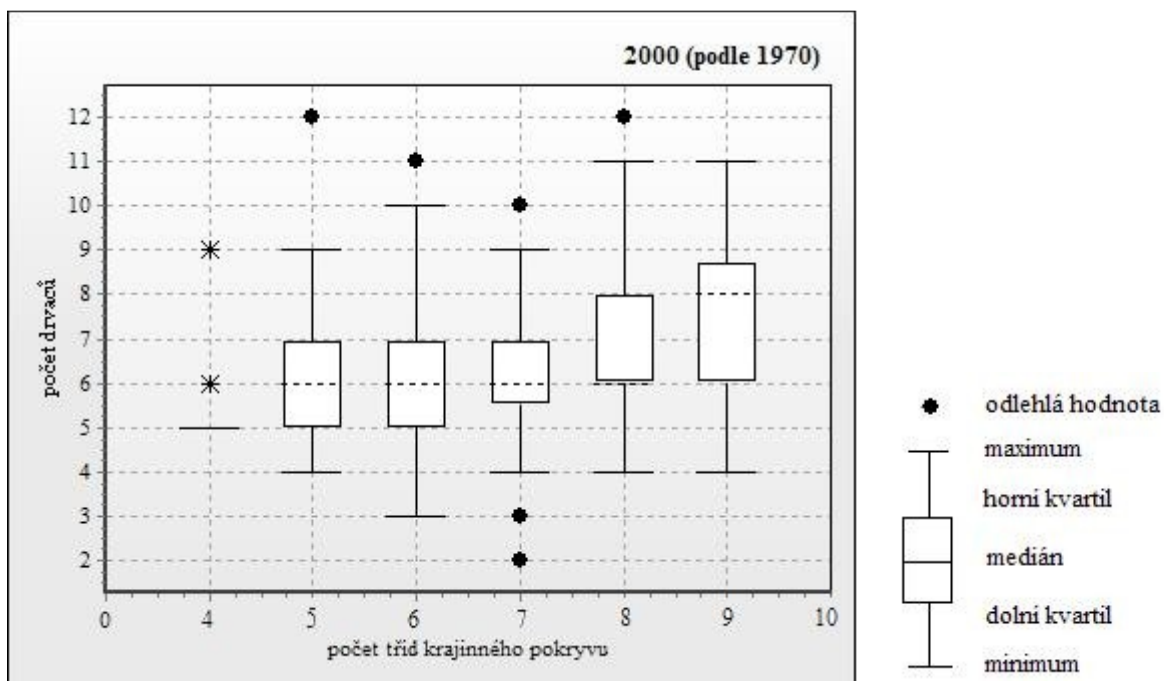
Jedním z prvních zkoumaných vztahů byla závislost diverzity dravců na počtu tříd krajinného pokryvu ve čtvercích. Jako u většiny charakteristik, i zde bylo použito dvojího kódování, jednak pro srovnání roků 1990 a 2000 s rokem 1970 a jednak novější podrobnější kódování pouze pro roky 1990 a 2000. Čtverce byly seskupeny do kategorií podle počtu tříd krajinného pokryvu. Závislost mezi uvedenými znaky byla zjišťována pomocí analýzy variance (ANOVA Test). Byla použita neparametrická analýza variance (Kruskal – Wallisův test), neboť tato data nevykazují normální rozdělení. Výsledky za jednotlivá období jsou graficky znázorněny pomocí tzv. krabicových diagramů. Kategorie čtverců s malým početním zastoupením (méně než 20 čtverců) nebyly do analýzy zahrnuty. Výsledky analýzy variance ukázaly, že ve všech obdobích existují mezi kategoriemi čtverců průkazné rozdíly ($P \ll 0,05$). Ve všech obdobích docházelo k velice mírnému nárůstu počtu dravců v kategoriích čtverců s vyšším počtem tříd krajinného pokryvu (Obr. 34 – 38).



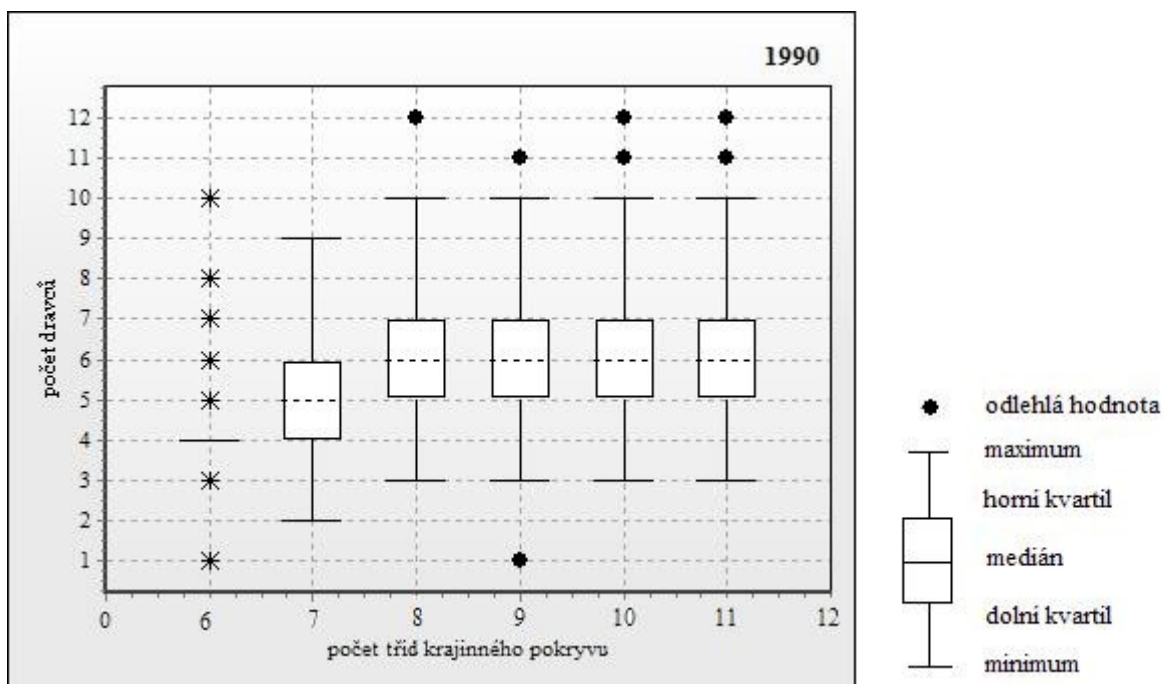
Obr. 34: Závislost počtu dravců na počtu tříd krajinného pokryvu – 1970
ZDROJ: CLC 1970, Šťastný et al. (2006): Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČR



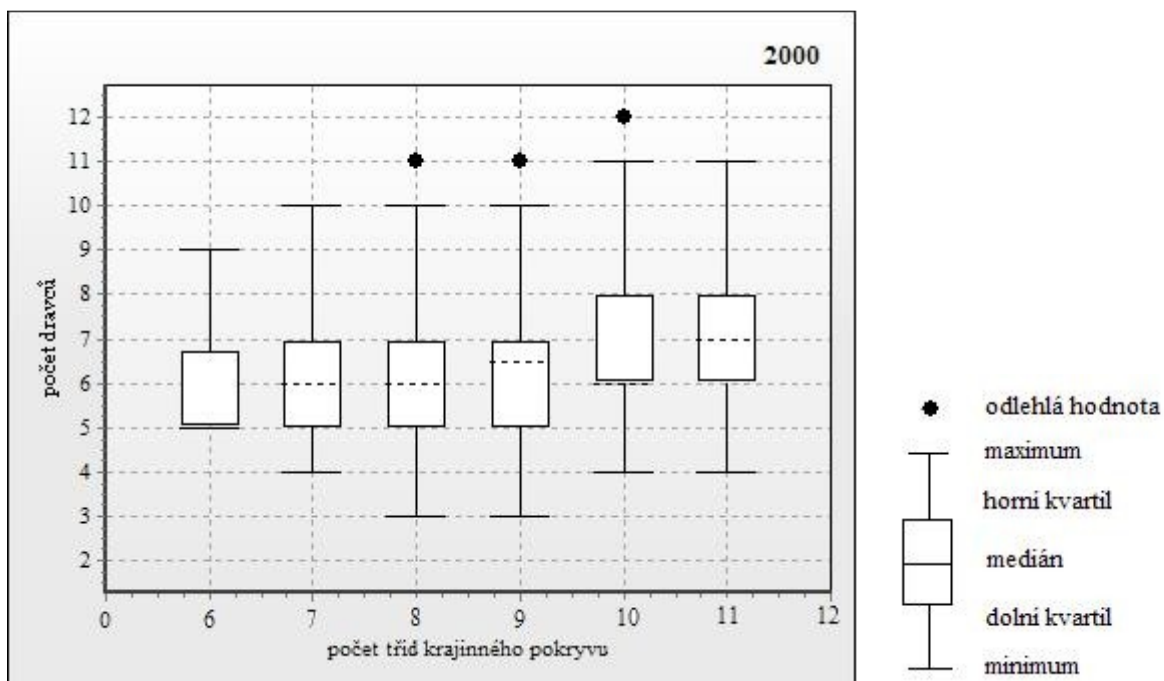
Obr. 35: Závislost počtu dravců na počtu tříd krajinného pokryvu – 1990 podle 1970
ZDROJ: CLC 1990, Šťastný et al. (2006): Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČR



Obr. 36: Závislost počtu dravců na počtu tříd krajinného pokryvu – 2000 podle 1970
ZDROJ: CLC 2000, Šťastný et al. (2006): Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČR



Obr. 37: Závislost počtu dravců na počtu tříd krajinného pokryvu – 1990
 ZDROJ: CLC 1990, Šťastný et al. (2006): Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČR



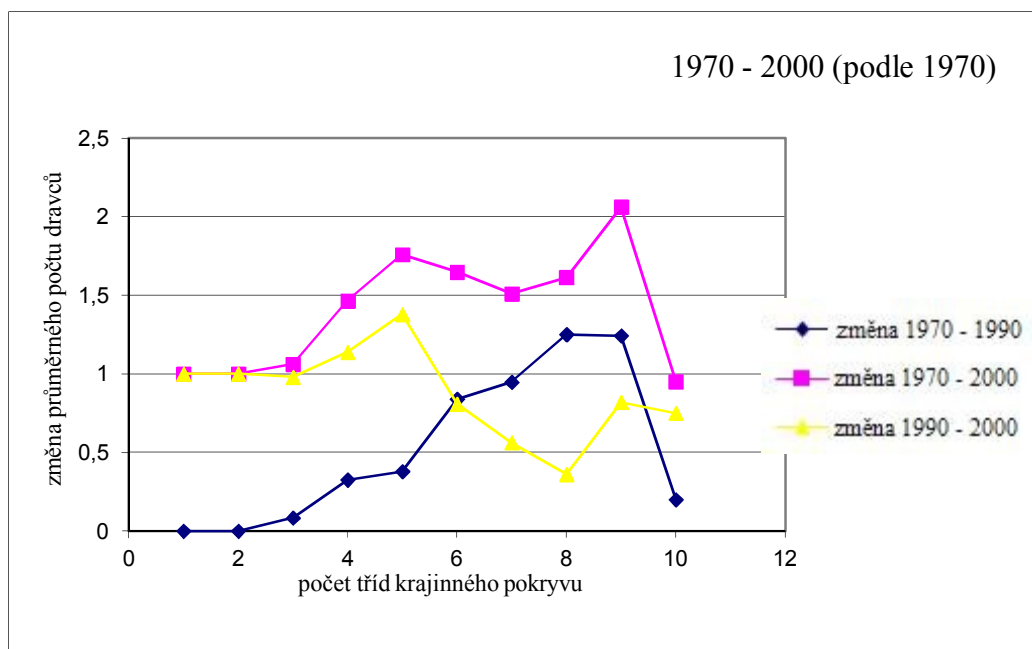
Obr. 38: Závislost počtu dravců na počtu tříd krajinného pokryvu – 2000
 ZDROJ: CLC 2000, Šťastný et al. (2006): Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČR

3.3.2 Změna průměrného počtu dravců v kategoriích čtverců seřazených dle počtu tříd krajinného pokryvu

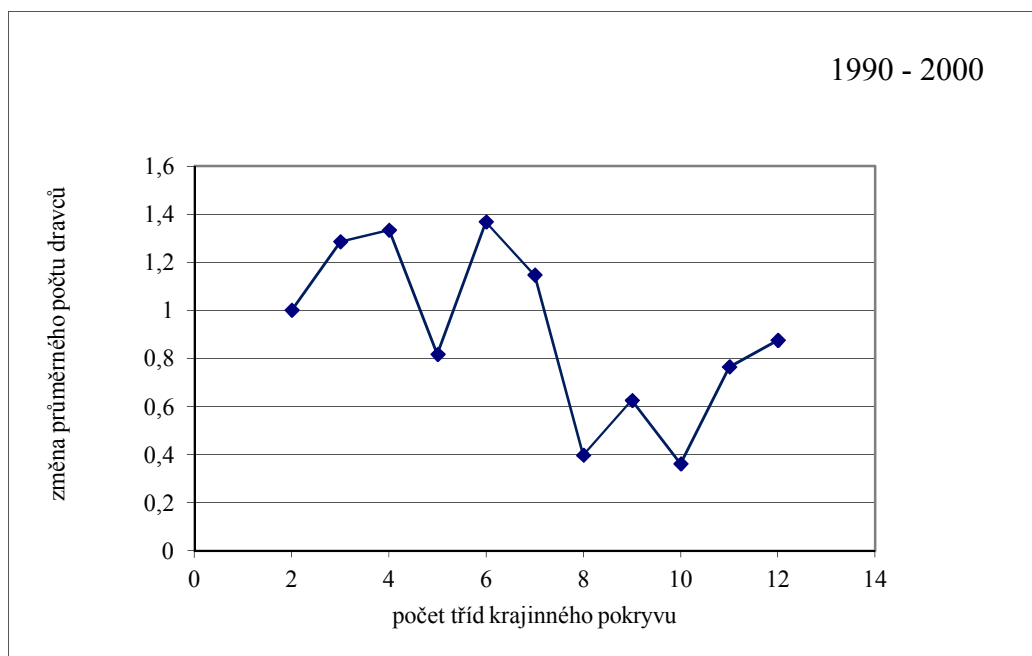
V případě hodnocení této závislosti byl nejprve soubor dat seřazen vzestupně podle počtu tříd krajinného pokryvu ve čtverci a poté byly stanoveny průměrné počty dravců ve fiktivním průměrném čtverci (FPSQ) sdružujícím všechny čtverce o stejném počtu tříd. Pro každé sledované období s příslušným kódováním a počtem dravců tak vznikla tabulka, v níž byly obsaženy údaje o tomto FPSQ – počet tříd krajinného pokryvu a průměrný počet dravců ve čtverci pro daný počet tříd krajinného pokryvu. Poté již byla vypočtena změna počtu dravců mezi jednotlivými obdobími ve FPSQ. Podotýkám, že bylo počítáno s průměrnými hodnotami, konkrétně se změnou průměrných počtů dravců za sledovaná období pro každý FPSQ se stejným počtem tříd krajinného pokryvu.

Nejprve bylo hodnoceno období 1970 – 2000 podle kódování z roku 1970, což je graficky znázorněno na Obr. 39. Mezi roky 1970 a 1990 byl zaznamenán trend mírného vzestupu změny průměrného počtu dravců s rostoucím počtem tříd krajinného pokryvu. Největší změny se odehrávaly ve čtvercích s počtem 8 a 9 tříd krajinného pokryvu, odtud hodnota průměrného počtu dravců ve čtverci pozvolna klesá až ke čtyřem třídám krajinného pokryvu. Téměř beze změn zůstaly kvadráty s počtem 2, 3 a 10 tříd krajinného pokryvu. V těchto případech se ale jedná o čtverce s malou četností. Mezi roky 1970 a 2000 jednoznačně nejvýraznější změny probíhaly ve čtvercích s 9 třídami krajinného pokryvu. Znatelné změny se odehrávaly také v kvadrátech s počtem 4 – 8 tříd krajinného pokryvu. Ostatní kvadráty s počtem 1, 2, 3 a 10 tříd krajinného pokryvu změny téměř nezaznamenaly. Rovněž se ale jedná o kvadráty s minimální četností hodnot. Průběh změny počtu dravců mezi roky 1990 – 2000 seskupených podle roku 1970 je takřka protichůdný k období 1970 - 1990. V tomto případě docházelo k největším změnám ve čtvercích vykazujících 5 tříd krajinného pokryvu. Od této hodnoty rozsah změny plynule klesá ke kvadrátům s počtem 8 tříd krajinného pokryvu, v nichž docházelo k minimálním změnám. Ve čtvercích s počtem 1 – 4 třídy krajinného pokryvu se odehrávaly drobné změny přibližně se stejnou měrou. Na stejném principu byla hodnocena i změna mezi roky 1990 a 2000 podle novějšího kódování. Jak je z následujícího grafu patrné, změny se odehrávaly velice nevyrovnaně mezi čtverci o různém počtu tříd krajinného pokryvu (Obr. 40). K největším změnám průměrného počtu dravců docházelo ve čtvercích s 6, 7, 4 a 3 třídami krajinného pokryvu. Oproti předcházejícímu období se naopak minimum změn

odehrávalo ve čtvercích s 5 a také 8 a 10 třídami krajinného pokryvu. Více změn se pak odehrávalo v kvadrátech s 11 a 12 třídami krajinného pokryvu. V případě obou grafů se vždy jedná alespoň o minimální zvyšování počtu dravců ve čtverci, mění se pouze rychlost jeho změny.



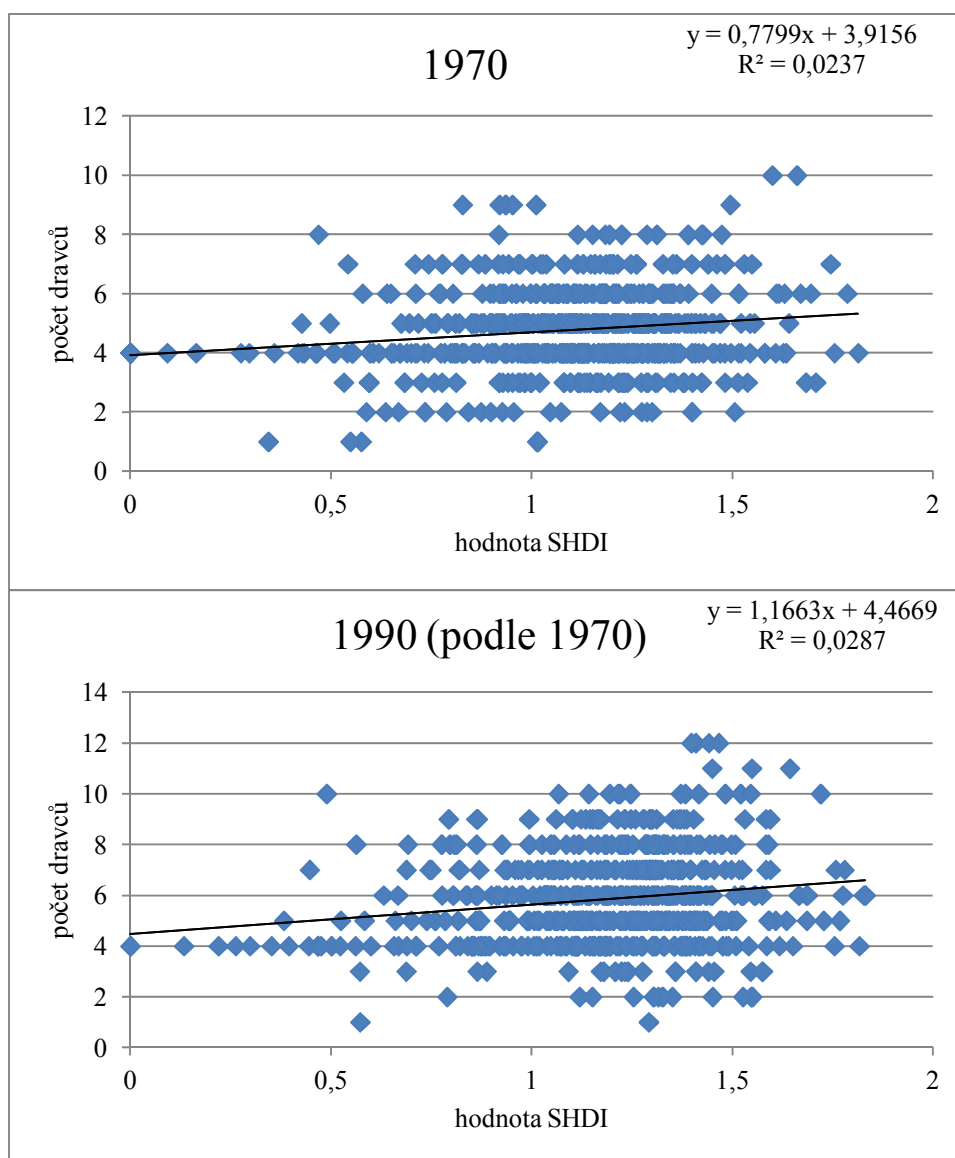
Obr. 39: Změna průměrného počtu dravců ve čtvercích dle počtu tříd krajinného pokryvu v období 1970 - 2000
ZDROJ: CLC 1970, 1990, 2000, Šťastný et al. (2006): Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČR

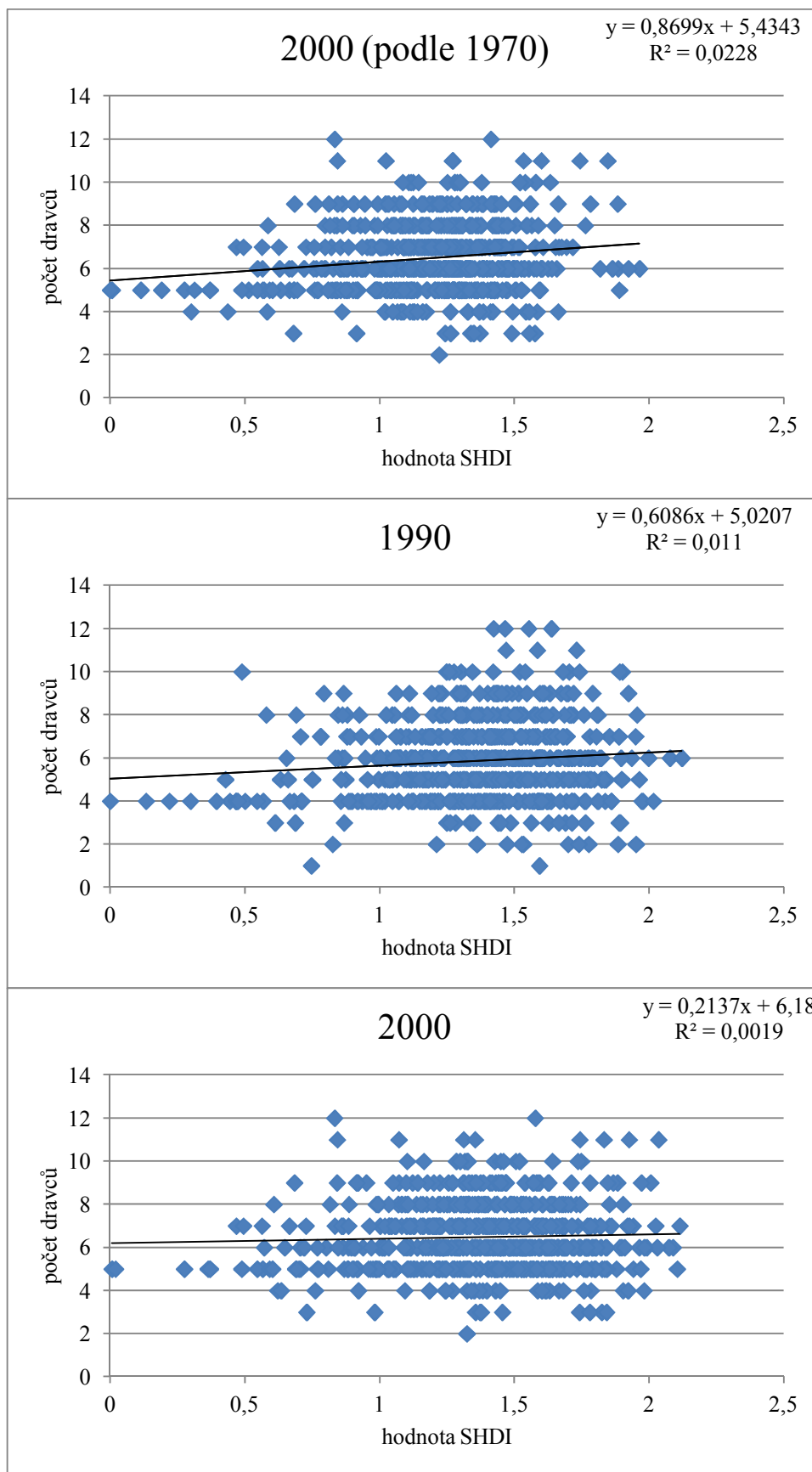


Obr. 40: Změna průměrného počtu dravců ve čtvercích dle počtu tříd krajinného pokryvu v období 1990 - 2000
ZDROJ: CLC 1990, 2000, Šťastný et al. (2006): Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČR

3.3.3 Závislost diverzity dravců na diverzitě krajinného pokryvu

V dalším kroku byla hodnocena závislost diverzity dravců na diverzitě krajinného pokryvu vyjádřené pomocí Shannonova indexu diverzity (SHDI). Tato analýza byla provedena pomocí lineární regrese proložením daných bodů přímkou – spojnicí trendu. Ta je nejpřesnější, když je hodnota spolehlivosti R rovna 1. Čím je hodnota spolehlivosti vyšší, tím větší je závislost mezi sledovanými jevy – v tomto případě mezi diverzitou dravců a diverzitou krajiny. Jak je však patrné z následujících grafů (Obr. 41 - 45), ve všech případech se jedná o velice nízkou hodnotu spolehlivosti, což znamená, že se mezi sledovanými proměnnými nenachází téměř žádná závislost.





Obr. 41 - 45: Závislosti diverzity dravců na diverzně krajinného pokryvu za vybraná období

ZDROJ: CLC 1970, 1990, 2000, Šťastný et al. (2006): Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČR

4 DISKUZE

V této pasáži jsou diskutovány dílčí výsledky, k nimž jsem během této práce dospěla a současně jsou porovnány s obecnými poznatky a studiemi dalších autorů, kteří se zabývali podobnými tématy. Z důvodu většího rozsahu kapitoly výsledků rozdělené do tří zájmových oblastí považuji za vhodné zachovat stejnou strukturu i pro diskuzi těchto výstupů a obdobným způsobem rozdělit i tuto část. Nejprve bych se tedy zabývala otázkami vztahujícími se k tématu krajinného pokryvu a jeho změn. V další části bych vymezila problematiku spojenou s rozšířením dravců a jejich preferencemi prostředí. V posledním úseku se nabízí prostor pro zhodnocení vztahů a závislostí sledovaných jevů, tedy krajinného pokryvu a diverzity a rozšíření dravců.

4.1 KRAJINNÝ POKRYV

Feranec et al. (2010) v jedné ze svých studií uvádějí, že z hlediska celkových změn v krajině, se Česká republika nachází na třetím místě v Evropě. Změna krajinného pokryvu byla zaznamenána na 6,43 % našeho území, z čehož více než polovina byla způsobena procesem extenzifikace zemědělství. Na zbývajících změnách se podílí zejména zalesňování a také urbanizační procesy. Ke shodným výsledkům dospěla i tato práce, v níž bylo potvrzeno, že nejvýraznější změnou je již dlouhodobý pokles rozlohy orné půdy a zároveň zvyšování rozlohy v kategorii luk a pastvin a také lesa. Ve sledovaném období začíná nabývat na významu proces suburbanizace, nicméně do roku 2000 se ještě nejednalo o příliš výrazné změny ve srovnání s následujícími lety.

Kromě změny rozloh jednotlivých tříd krajinného pokryvu byla také hodnocena změna počtu tříd krajinného pokryvu. Zde je určitě nutné přihlédnout k faktu, že za sledovaná tři období nejsou k dispozici srovnatelné podklady. Porovnání všech tří období bylo možné, ale za cenu jakési generalizace, tedy sloučení tříd krajinného pokryvu pouze do 11 kategorií podle roku 1970. Výsledkem je poměrně značný nárůst počtu tříd krajinného pokryvu zhruba na třetině našeho území. Objektivnější je potom srovnání pouze roků 1990 a 2000 v podrobnější klasifikaci o 16 třídách, kde zůstala naprostá většina území beze změny a docházelo pouze k mírnému nárůstu nebo úbytku počtu tříd krajinného

pokryvu. Zde by se mohla nabízet otázka, jak je možné, že z hlediska počtu tříd se období 1990 – 2000 takřka nezměnilo, ale přitom docházelo k poměrně výrazným změnám v rozlohách některých tříd. Je to způsobeno tím, že dochází převážně ke změně jedné třídy na úkor druhé. Zřejmě nejčastějším případem je úbytek orné půdy, která je nahrazena loukou nebo lesem. Dochází tedy ke změnám rozloh tříd krajinného pokryvu, ale počet tříd se příliš nemění.

Poslední sledovanou charakteristikou krajinného pokryvu byla jeho diverzita. Tu lze nejlépe vyjádřit pomocí Shannonova indexu diverzity, který je v hodnocení rozmanitosti krajiny velice oblíben. Dušek a Popelková (2012) ve svém článku uvádějí jako výhodu použití Shannonova indexu diverzity možnost vyjádření pomocí číselné hodnoty. Za negativum však považují nejednotnost v dosazení logaritmu do vzorce v různých zemích a vědních oborech, kdy někteří autoři používají přirozený logaritmus \ln a jiní dekadický logaritmus \log . O tom hovoří také Jarkovský et al. (2012), který zdůrazňuje, že podstatná je právě volba základu použitého logaritmu, která následně ovlivňuje celý výpočet. Fakt, že mohou být použity obě tyto možnosti, následně znemožňuje porovnání výsledků různých autorů mezi sebou. I z toho důvodu jsem se nesnažila výstupy této práce porovnávat se studiemi jiných autorů. Pouze bych uvedla souhrnnou informaci, kterou interpretují Romportl et al. (2010) a to, že na většině našeho území došlo od roku 1990 do roku 2000 k mírnému nárůstu diverzity krajinného pokryvu. Zároveň s tímto procesem dochází také ke zvyšování heterogenity krajiny, což je kromě zalesňování a zatravňování způsobováno především procesem suburbanizace. Nemusí tedy platit, že zvyšování heterogenity krajiny je nutně příznivým jevem, podstatné je, jaký proces k jejímu zvýšení vedl. Zvyšování diverzity krajinného pokryvu bylo potvrzeno i v této práci, ačkoliv v posledním sledovaném období se nejedná o příliš dominantní proces, ve srovnání s předešlými dvěma obdobími.

4.2 DRAVCI

V této části se otevírá prostor k hodnocení četných poznatků o dravcích, v níž si ale budu muset vystačit pouze se svými výsledky, neboť mi není známo, že by byla provedena obdobná studie o řádu dravců a jak se později ukáže, nelze tyto poznatky zobecňovat a porovnávat s informacemi o celé skupině ptáků.

Jako první bych uvedla informaci o celkové diverzitě dravců na našem území zjišťovanou ve třech mapovacích obdobích. Na základě dat zpracovaných podle Atlasu hnízdního rozšíření ptáků v České republice bylo vyhodnoceno, že diverzita dravců na našem území roste. Postupně dochází ke zvyšování minimálního i maximálního počtu druhů ve čtverci, zvyšuje se počet čtverců s větším počtem druhů a potěšující je rovněž fakt, že se zvýšil celkový počet u nás hnízdících druhů dravců z původních 13 na 15. K celkovému počtu druhů v kvadrátech bych uvedla, že se jedná převážně o průměrné až lehce nadprůměrné zastoupení. Ve všech třech obdobích jsou minimální i maximální počty druhů téměř zanedbatelné, nejvíce čtverců vykazovalo zastoupení 4 (5) - 7 (8) druhů.

Dále byla hodnocena změna počtu druhů a to je například údaj, který se již částečně rozchází s obecnými poznatky o třídě ptáků. U ní je považován za trend několika posledních desetiletí pokles početnosti druhů zemědělské krajiny a mírný nárůst početnosti lesních druhů, což popisují například Šťastný et al. (2004). Nic takového ale tato studie nepotvrzuje, nicméně ani nevyvrací. Například mezi prvním a třetím mapováním, což představuje 30leté období, byl jednoznačný nárůst počtu druhů v naprosté většině kvadrátů. Při porovnání pouze druhého a třetího mapování, tedy necelých 20 let, bylo zjištěno, že ačkoliv zvyšování počtu druhů ve čtvercích stále převažuje, není již zdaleka tak výrazným jevem.

Nyní bych se již věnovala výskytu konkrétních druhů dravců. Pro všechna tři období je společné zastoupení téměř ve všech čtvercích pro poštolku obecnou a káni lesní. Velice početnými druhy jsou také krahujec obecný a jestřáb lesní. Tyto čtyři dravce tedy můžeme na našem území považovat za nejhojnější. Zde bych opět odbočila k porovnání dravců s třídou ptáků - Šťastný et al. (2004) označují jako ptáky zemědělské krajiny poštolku obecnou a ostříže lesního a jako lesní druhy krahujce obecného a káni lesní. Podle obecného trendu by u prvních dvou zmiňovaných mělo docházet k výraznému úbytku, to se ale u těchto, ani u dalších druhů dravců vázaných na otevřené plochy zemědělské

krajiny, neděje. K hojně zastoupeným druhům můžeme také po pozvolném nárůstu počtu obývaných kvadrátů po posledním mapování řadit také motáka pochopa, který zaznamenal výrazně vzestupný trend v rozšíření. Podstatná je informace, že mezi prvním a druhým mapováním byl u všech druhů zaznamenán nárůst zastoupení ve čtvercích a mezi druhým a třetím mapováním došlo pouze k minimálnímu poklesu u dvou druhů. Tímto bych tedy zdůraznila, že u nás nedochází k úbytku míst obývaných druhy dravců, ale naopak jejich působiště i druhy v nich přibývají. Navíc od prvního mapování u nás došlo k zahnízdění dvou nových druhů – nejprve orla mořského a od posledního mapování byl zaznamenán i orel královský. Většina druhů u nás hnízdících dravců však zaznamenává spíše drobnější nárůst v jejich rozšíření. Pouze několik málo druhů zaznamenalo výrazné zvýšení počtu jimi obývaných kvadrátů. Prvním takovýmto dravcem je luňák červený, v jehož případě došlo během 30 let k nárůstu výskytu z 1 % kvadrátů na 30 %. Ve zcela odlišném řádu hodnot se pohyboval nárůst obsazenosti kvadrátů u motáka pochopa, který zaznamenal své rozšíření z 20 % kvadrátů na 80 %. Tento trend je poněkud nejasný, neboť v případě tohoto druhu jednak nepřibývá jím preferované prostředí, kterým jsou mokřady a bažiny, ale navíc dochází k úbytku jeho dalšího atypického prostředí k hnízdění, jímž jsou například obilná pole. Ve zlepšující se kondici se ukazují být stavy populací sokola stěhovavého, který se dokázal vzpamatovat z takřka celoevropského úpadku v 60. – 70. letech v důsledku používání nevhodných chemických prostředků v zemědělství. Pozvolna se zvyšuje počet čtverců, v nichž se tento druh vyskytuje. K poslednímu mapování se nacházel v 7 % kvadrátů.

4.3 VZÁJEMNÉ VZTAHY SLEDOVANÝCH JEVŮ

Závislost počtu dravců na počtu tříd krajinného pokryvu

Prvním dílčím úkolem bylo zjistit, zda je počet druhů dravců závislý na počtu tříd krajinného pokryvu ve čtverci. Na základě statistické analýzy variance jsem dospěla k závěru, že se diverzita dravců liší mezi čtverci s různým počtem tříd krajinného pokryvu. Docházelo k mírnému nárůstu počtu dravců ve čtvercích se zvyšujícím se počtem tříd krajinného pokryvu. Nicméně závislost mezi těmito dvěma proměnnými není příliš silná.

Změna průměrného počtu dravců v kategoriích čtverců seříděných dle počtu tříd krajinného pokryvu

V dalším kroku jsem sledovala, zda se nachází vztah mezi změnou průměrného počtu dravců ve čtvercích seříděných do kategorií podle počtu tříd krajinného pokryvu. Při porovnání všech tří období vztažených k roku 1970 bylo v první řadě zjištěno, že se změna průměrného počtu dravců mírně zvyšuje ve všech kvadrátech. Rozdíl je však v tom, o jak výraznou změnu se jednalo. V období 1970 – 1990 a 1970 – 2000 se jednalo o podobný průběh změn. V prvním případě se největší změny odehrávaly ve čtvercích s počtem 8 a 9 tříd krajinného pokryvu a minimum změn probíhalo v kvadrátech s nejmenším ale i největším počtem tříd. Tyto čtverce však vykazovaly nejmenší četnost, tudíž tento výsledek není příliš průkazný. V druhém případě se jednalo téměř o totožné hodnoty pouze s tím rozdílem, že k výrazně největším změnám docházelo v kvadrátech s počtem 9 tříd krajinného pokryvu. Po vyhodnocení změny v období 1990 – 2000 bylo zjištěno, že se jedná o velmi nevyrovnaný průběh, který lze obtížně interpretovat. Největší změny probíhaly ve čtvercích s 6 a 7 třídami krajinného pokryvu, ale nezanedbatelné byly také kvadráty se 4 a 3 třídami. K nejmenším změnám docházelo ve čtvercích s 8 a 10 třídami krajinného pokryvu. Na základě těchto výsledků lze usuzovat, že vztah dravců k počtu tříd krajinného pokryvu není nikterak výrazný, vzhledem k tomu, že jejich průměrný počet ve čtverci více či méně narůstá s klesajícím i stoupajícím počtem tříd krajinného pokryvu. K nejvýraznějším změnám ale docházelo převážně v kvadrátech s vyšším počtem tříd krajinného pokryvu. Zde bychom si mohli klást otázku, proč se v tomto případě nenaplnuje obecně platné tvrzení, že v rozmanitějším prostředí se nachází více druhů. Důvodem by mohl být fakt, že sice dochází ke zvyšování heterogenity krajiny, ale zřejmě ne v kategoriích, které dravci preferují. Dalším vysvětlením by možná mohlo být, že na změny v diverzně krajině dosud nestihly populace zareagovat nebo že období je příliš krátké na to, aby bylo dosaženo dostatečné kvality daného typu prostředí, které ve čtverci přibývalo. Nabízí se rovněž otázka, ze kterých tříd krajinného pokryvu jsou čtverce s nejvyšší diverzitou složeny. Pokud se díváme pouze na počet tříd, pak jsou v této kategorii zahrnuty jak čtverce s velkou diverzitou urbánních kategorií, tak čtverce s velkou diverzitou přírodních kategorií. Jak vyplývá ze studie Reifa (2007), mnoho druhů je vázáno na kombinaci určitých prostředí. Nestačí tedy, aby pouze narůstal počet tříd krajinného pokryvu, ale aby narůstal v určité kombinaci, která zajistí vhodné prostředí daným druhům.

Jak uvádějí Šťastný et al. (2004), příkladem takového dravce může být ostříž lesní, který preferuje území s otevřenou krajinou, malými lesíky a zároveň s přítomností vodních ploch. Ke zvýšení početnosti tohoto druhu v závislosti na změně krajinného pokryvu by tedy zřejmě docházelo pouze v případě nárůstu ve všech třech kategoriích zároveň.

Závislost diverzity dravců na diverzitě krajinného pokryvu

Zřejmě neočekávanějším výsledkem této studie bylo, zda bude naplněno obecné tvrzení, že s vyšší diverzitou krajiny roste i diverzita druhová. Reif (2007) ve své studii uvádí, že druhovou bohatost lokálních ptačích společenstev nejvýznamněji pozitivně ovlivňuje rozmanitost různých typů prostředí, zatímco jejich rozlohy takový vliv nemají. V případě dravců by snad mohlo platit opačné tvrzení, jelikož trend zvyšující se druhové diverzity s vyšší diverzitou krajiny, nebyl potvrzen. Nicméně mnohé studie prokázaly, že uspořádání krajiny má významný vliv na rozložení jednotlivých druhů ptáků. Mitchell et al. (2001) také popsali silný pozitivní vztah mezi uspořádáním krajiny a mírou stanovištní specializace. Reif (2007) popisuje, že na lokalitách, kde se vyskytovaly vodní plochy, bylo zaznamenáno nejvíce druhů a naopak přítomnost jehličnatého lesa počet druhů snižovala. Zde ale podotýkám, že se jednalo o komplexní výzkum ptačích společenstev vyskytujících se na našem území. Na příkladu dravců by bylo poměrně obtížné tato tvrzení dokazovat. Jednak proto, že u většiny druhů nedošlo k výraznější změně v rozšíření na našem území, tudíž by nebylo zajímavé takovouto závislost sledovat. A také proto, že většina našich dravců jsou generalisti, což znamená, že až na výjimky nemají příliš vyhraněné nároky na prostředí, ve kterém se vyskytují. Samozřejmě jsou biotopy, které každý druh preferuje, nicméně pokud takové prostředí nenachází, nečiní mu obvykle potíže zahnízdit jinde. V jedné ze svých studií popisují Reif et al. (2006) populační trendy ptáků České republiky a zde se uvádí, že v období 1982 – 2005 nejvíce přibývalo druhů žijících v lesích a v blízkosti vodních ploch a mokřadů. Naopak nejvíce ubývali ptáci hnízdící v otevřené krajině a v blízkosti lidských sídel. Tento trend by se dal očekávat vzhledem k tomu, že jej předcházela právě úbytek otevřené krajiny se zemědělskou půdou, která postupně začala zarůstat lesem. Nicméně s jistotou tato souvislost nebyla prokázána. Autoři pouze podotýkají, že zvýšení početnosti ptáků lesního prostředí by mohlo souviset s narůstající rozlohou lesních porostů a jejich stárnutím. Úbytek polních druhů připisují intenzifikaci zemědělství.

ZÁVĚR

Při zpracovávání tohoto námětu jsem měla možnost prostudovat množství článků a studií na téma krajinného pokryvu a jeho změn, což svědčí o důležitosti a především aktuálnosti tohoto tématu. Ke změnám v krajině dochází již po tisíciletí, avšak změny několika posledních desetiletí se na vzhledu a funkcích krajiny podílejí nejvýznamněji. Měli bychom si uvědomit, že množství změn probíhajících v krajinném pokryvu je ve většině případů nevratné. Ve sledovaném období posledních 30 let je na našem území dominantním procesem extenzifikace zemědělství a zalesňování krajiny. Koncem tohoto období také začíná nabývat na významu proces suburbanizace, který se naplno rozbíhá po roce 2000. Tento jev je asi nejvýstižnějším příkladem nevratné změny v krajině, která má navíc negativní dopad na mnoho jejích funkcí. Tato práce poskytuje ucelený přehled o průběhu změn v krajině mezi lety 1970 – 2000 a je doplněna názornými ukázkami v podobě map, tabulek a grafů. Bylo zjištěno, že hlavní změny, které probíhají v krajině, se ani tak netýkají změn počtu tříd krajinného pokryvu, jako spíše změny rozloh některých tříd. K nejvýraznějším posunům dochází v kategorii orná půda, kde za sledovaných 30 let došlo k úbytku téměř 4500 km². Naopak nárůst obdobného rozsahu zaznamenala kategorie luk (a pastvin), kde došlo ke zvýšení přibližně o 3500 km².

Rovněž při shromažďování podkladů o ptácích, jejich druhovém složení, změnách početností a dalších údajích jsem měla k dispozici nepřeberné množství výstupů zabývajících se těmito tématy, což vypovídá o značné populárnosti tohoto oboru. K tomu zcela jistě přispívá i fakt, že ptáci jsou jednou z nejlépe prozkoumaných skupin organismů, o čemž píší například Pautasso a Gaston (2005). Ptáci jsou mj. považováni za velice citlivé indikátory změn prostředí, což má opodstatněné využití například v ochraně přírody a jejím vhodném plánování. Je tedy pochopitelné, že se značná část autorů zabývá právě vlivem změn krajinného pokryvu na změny v rozšíření a početnosti ptáků. Jejich populační trendy jsou v širším měřítku přesným odrazem změn v krajině. Jasným příkladem je výrazný úbytek polních druhů ptáků, jež přicházejí o četné biotopy vhodné k hnízdění. Tento trend jde ruku v ruce se značným poklesem rozlohy orné půdy v posledních desetiletích a zároveň s intenzifikací zemědělství. Stejně dobře se odráží na ptačích populacích i druhý významný proces probíhající v naší krajině, jímž je zalesňování. V důsledku zvětšování rozlohy lesních porostů a zvyšování jejich věkové struktury dochází

k nárůstu početnosti a rozšíření lesních druhů ptáků. Obecně je stabilita a nárůst početnosti ptačích populací připisována postupnému zlepšování životního prostředí České republiky, jak uvádí například Koleček et al. (2010).

Tyto obecné trendy platné pro celou skupinu ptáků však evidentně nelze uplatňovat na užší skupiny druhů, jak se ukázalo v případě řádu dravců. Ti sice preferují různá prostředí k hnízdění, ale většina z nich nemá k danému typu prostředí příliš vyhraněný vztah. Takovéto dravce označujeme jako generalisty a u nich nelze očekávat významnější reakce na změny v krajině. Tento předpoklad byl v této práci potvrzen. Bylo prokázáno, že u naprosté většiny dravců nedošlo ke znatelnější změně v jejich rozšíření. Zřetelný nárůst mezi jednotlivými mapováními byl zaznamenán v podstatě pouze u jediného druhu – motáka pochopa. U něho však nelze tuto změnu vysvětlovat v důsledku změny krajinného pokryvu, neboť ke změně rozlohy jeho preferovaného prostředí nedošlo a u jeho druhotně obývaných stanovišť, jimiž jsou obilná pole, dochází k dlouhodobému poklesu rozlohy. Pozitivním zjištěním je zcela jistě fakt, že téměř u všech druhů dochází alespoň k mírnému nárůstu v rozšíření na našem území. V některých případech jsou i tyto drobné změny považovány za velký úspěch jako například u nově hnízdících druhů orla mořského a orla královského nebo zotavení populací sokola stěhovavého po krizi v 70. letech.

V úplném závěru bych tedy shrnula, že u většiny druhů dochází k nárůstu počtu jimi obývaných kvadrátů. Rovněž se mírně zvyšuje druhová diverzita na našem území – za poslední dvě mapování přibyly dva nové druhy dravců. Otázkou je, jaké výsledky přinese další mapování, které by se mělo uskutečnit v dohledné době. Možnými adepty, kteří by mohli zvýšit druhovou diverzitu na našem území, jsou například orel křiklavý, orlovec říční nebo poštolka rudonohá, kteří se na našem území v době hnízdění již vyskytovali, nicméně hnízdění u nich prokázáno nebylo. Co se týče diverzity a rozšíření dravců ve vztahu ke krajinnému pokryvu, v tomto případě se nejedná o skupinu organismů, pro kterou by byl krajinný pokryv a jeho změny příliš určujícím faktorem jejich výskytu a početnosti. Zřejmě je to dáno tím, že většina dravců je velice adaptabilní k prostředí, a proto se jejich reakce na změny v krajině příliš neprojevují. Domnívám se však, že i toto zjištění je přínosné. Nepochybně se zde otvírá prostor k dalším výzkumům zaměřeným například na jednotlivé druhy dravců a jejich vztahy ke konkrétním prostředím v závislosti na jejich rozloze, případně jaký by byl vztah k prostředí v kombinaci s dalšími faktory, například nadmořskou výškou apod.

POUŽITÁ LITERATURA

- BERAN, V. & HLAVÁČ, V. (2011): *Návrat sokola stěhovavého – úspěch ochrany přírody, nebo důsledek samovolného vývoje?* Ochrana přírody, 1: 8 – 11.
- BIČÍK, I. & JANČÁK, V. (2005): *Transformační procesy v českém zemědělství po roce 1990*. KSGRR, PřF UK, Praha, 104 s.
- BIČÍK, I., JELEČEK, L., KABRDA, J., KUPKOVÁ, L., LIPSKÝ, Z., MAREŠ, P., ŠEFRNA, L., ŠTYCH, P. & WINKLEROVÁ, J. (2010): *Vývoj využití ploch v Česku*. Česká geografická společnost, Praha, 249 p.
- BUTLER, S., J., BOCCACCIO, L., GREGORY, R., D., VORISEK, P. & NORRIS, K. (2010): *Quantifying the impact of land-use change on European farmland bird population*. Agriculture, Ecosystems and Environment, 137: 348 – 357.
- DUŠEK, R. & POPELKOVÁ, R. (2012): *Theoretical View of the Shannon Index in the Evaluation of Landscape Diversity*. AUC Geographica, Vol. 47, Issue 2: 5 – 13.
- FERANEC, J., ŠÚRI, M., OŤAHEL, J., CEBECAUER, T., KOLÁŘ, J., SOUKUP, T., ZDEŇKOVÁ, D., WASZMUTH, J., VÂJDEA, V., VÂJDEA, A., M. & NITICA, C. (2000): *Inventory of major landscape changes in the Czech Republic, Hungary, Romania and Slovak Republic 1970s – 1990s*. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, Vol. 2: Issue 2: 129 – 139.
- FERANEC, J., JAFFRAIN, G., SOUKUP, T. & HAZEU, G. (2010): *Determining changes and flows in European landscapes 1990–2000 using CORINE land cover data*. Applied Geography, 30: 19 – 35.
- JARKOVSKÝ, J., LITTNEROVÁ, S. & DUŠEK, L. (2012): *Statistické hodnocení biodiverzity*. Akademické nakladatelství CERM, Brno, 77 p.
- KOLÁŘ, J. (2001): *Land cover changes in Central Europe mapped from satellite data*. In: A Decade of Trans-European Remote Sensing Cooperation: Proceedings of the 20th Earsel Symposium: Taylor & Francis, 51 – 58.

KOLEČEK, J., REIF, J., ŠŤASTNÝ, K. & BEJČEK, V. (2010): *Changes in bird distribution in a Central European country between 1985 – 1989 and 2001 – 2003*. J Ornithol, 151: 923 – 932.

LECHNER, J. (2010): *Vývoj struktury krajinného pokryvu a návrh využití indikátorů krajinné struktury pro tvorbu krajinného plánu v katastru obce Olešnice u Trhových Svinů*. PřF, Jihočeská univerzita, České Budějovice, 77 p.

LIPSKÝ, Z. (1995): *The changing face of the Czech rural landscape*. Landscape and Urban Planning, 31: 1: 39-45

LIPSKÝ, Z. (2000): *Sledování změn v kulturní krajině*. Česká zemědělská univerzita, Lesnická fakulta, Praha, 71s.

MIKO, L. & HOŠEK, M. (2009): *Příroda a krajina České republiky. Zpráva o stavu 2009*. Agentura ochrany přírody a krajiny, Praha, 102 s.

MITCHELL, M. S., LANCIA, R. A. & GERWIN, J. A. (2001): *Using landscape-level data to predict the distribution of birds on a managed forest: effects of scale*. Ecol. Appl. 11, 1692 -1708.

MITCHELL, M. S. ET AL. (2006): Relationships between avian richness and landscape structure at multiple scales using multiple landscapes. Forest Ecology and Management. 221: 155 – 169.

MŽP (2012): *Situační zpráva ke Strategickému rámci udržitelného rozvoje ČR*. Ministerstvo životního prostředí, Praha, 166 s.

OUŘEDNÍČEK, M., TEMELOVÁ, J., POSPÍŠILOVÁ, L. ET AL. (2011): *Atlas sociálně prostorové diferenciace České republiky*. Univerzita Karlova v Praze, Praha, 137 p.

PAUTASSO, M. & GASTON, K. J. (2005): *Resources and global avian assemblage structure in forests*. Ecology Letters 8: 282–289.

PETROVÁ, I. (2009): *Ptáci agrocenóz a jejich reprodukce*. Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Olomouc, 35 s.

- REIF, J. (2007): *Faktory ovlivňující druhové opatství lokálních ptačích společenstev v České republice: analýza dat Jednotného programu sčítání ptáků*. Sylvia 43: 31 – 43.
- REIF, J., VOŘÍŠEK, P., ŠŤASTNÝ, K. & BEJČEK, V. (2006): *Trendy početnosti ptáků v České republice v letech 1982 – 2005*. Sylvia 42: 22 – 37.
- REIF, J., VOŘÍŠEK, P., ŠŤASTNÝ, K., BEJČEK, V. & PETR, J. (2007): *Population increase of forest birds in the Czech Republic between 1982 and 2003*. Bird Study 54: 248-255.
- REIF, J., VOŘÍŠEK, P., ŠŤASTNÝ, K., BEJČEK, V. & PETR, J. (2008a): *Agricultural intensification and farmland birds: new insights from a central European country*. Ibis 150: 596 – 605.
- REIF, J., STORCH, D., VOŘÍŠEK, P., ŠŤASTNÝ, K. & BEJČEK, V. (2008b): *Bird-habitat associations predict population trends in central European forest and farmland birds*. Biodiversity and Conservation, 17: 3307 - 3319.
- REIF, J., STORCH, D. & ŠÍMOVÁ, I. (2008c): *The effect of scale-dependent habitat gradients on the structure of birds assemblages in the Czech Republic*. Acta Ornithol, 43: 197 – 206.
- ROMPORTL, D. & CHUMAN, T. (2010): *Současné změny struktury krajiny v České republice*. KFGG, PřF UK, Praha, 6 s.
- ROMPORTL, D., CHUMAN, T. & LIPSKÝ, Z. (2010): *Landscape Heterogeneity Changes and Their Driving Forces in the Czech Republic After 1990*. In: Land Use/Cover Changes in Selected Regions in the World. Volume VI. PřF UK, 51 – 60.
- SÁDLO, J., POKORNÝ, P., HÁJEK, P., DRESLEROVÁ, D. & CÍLEK, V. (2005): *Krajina a revoluce. Významné přelomy ve vývoji kulturní krajiny Českých zemí*. Malá Skála, 256 p.
- ŠŤASTNÝ, K., BEJČEK, V., VOŘÍŠEK, P. & FLOUSEK, J. (2004): *Populační trendy ptáků lesní a zemědělské krajiny v České republice v letech 1982 – 2001 a jejich využití jako indikátorů*. Sylvia 40: 27 – 48.

ŠŤASTNÝ, K., BEJČEK, V. & HUDEC, K. (2006): *Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice*. Aventinum, Praha, 463 p.

VOŘÍŠEK, P. (2007): *Ptáci jako indikátory biodiverzity*. Ochrana přírody 5: 19 – 22.

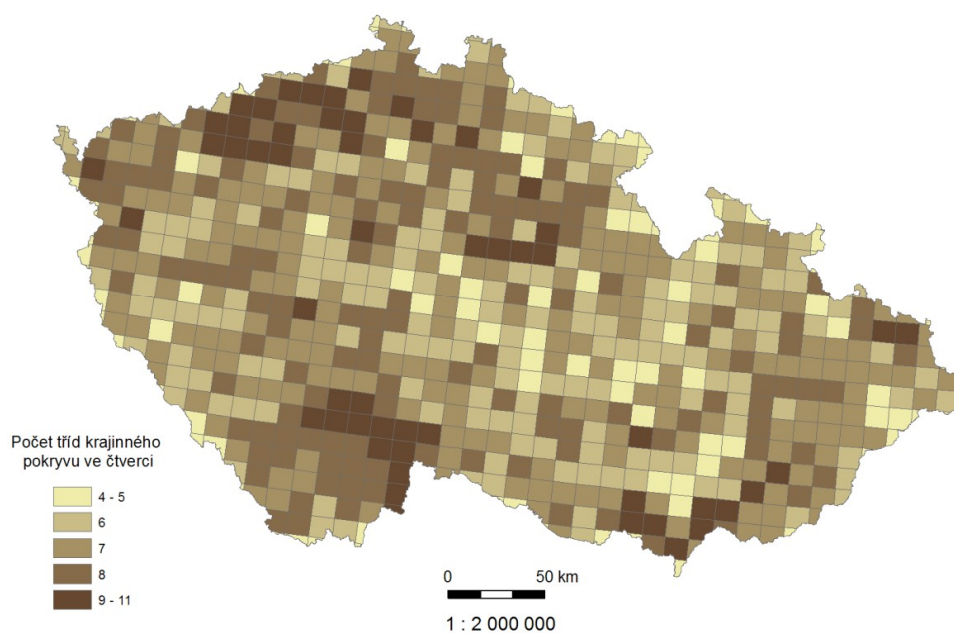
VOŘÍŠEK, P., KLVAŇOVÁ, A., BRINKE, T., CEPÁK, J., FLOUSEK, J., HORA, J., REIF, J., ŠŤASTNÝ, K. & VERMOUZEK, Z. (2009): *Stav ptactva České republiky 2009*. Sylvia 45: 1 – 38.

PŘÍLOHY

Příloha 1: Diverzita tříd krajinného pokryvu ve sledovaných obdobích

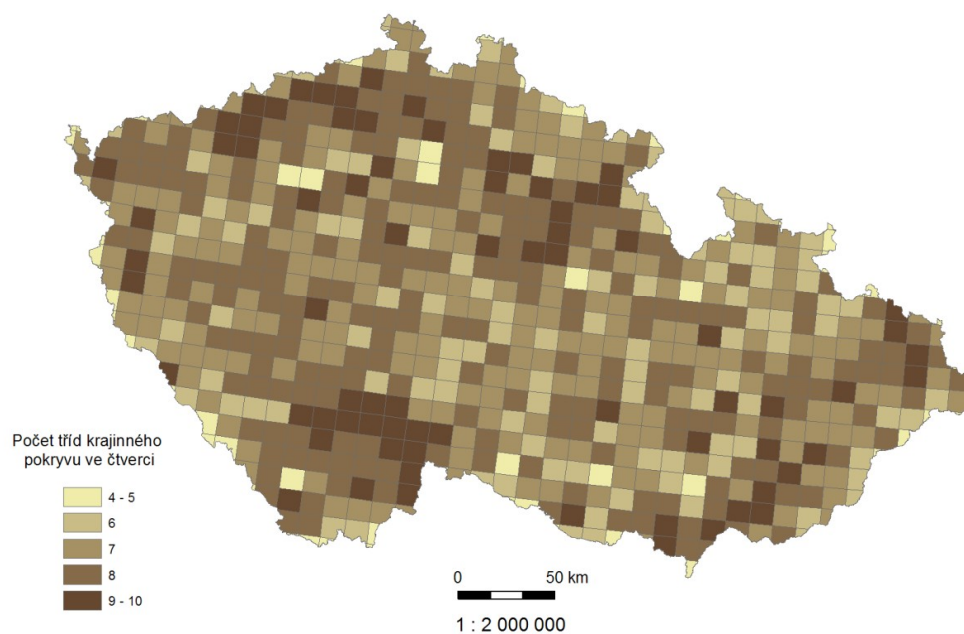
DIVERZITA TŘÍD KRAJINNÉHO POKRYVU V ČESKÉ REPUBLICE

CLC 1970 (11 tříd)



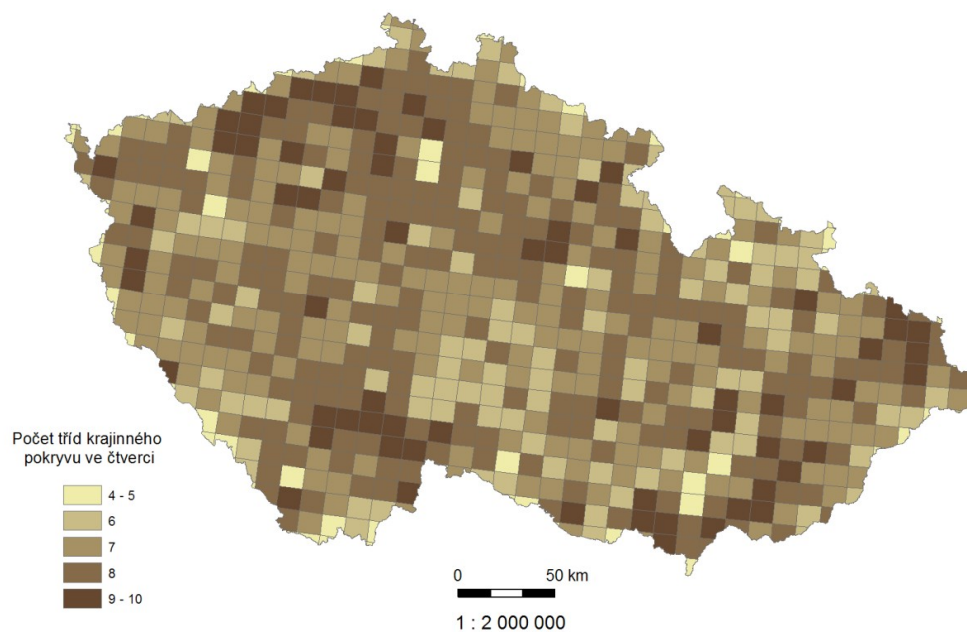
DIVERZITA TŘÍD KRAJINNÉHO POKRYVU V ČESKÉ REPUBLICE

CLC 1990 (11 tříd)



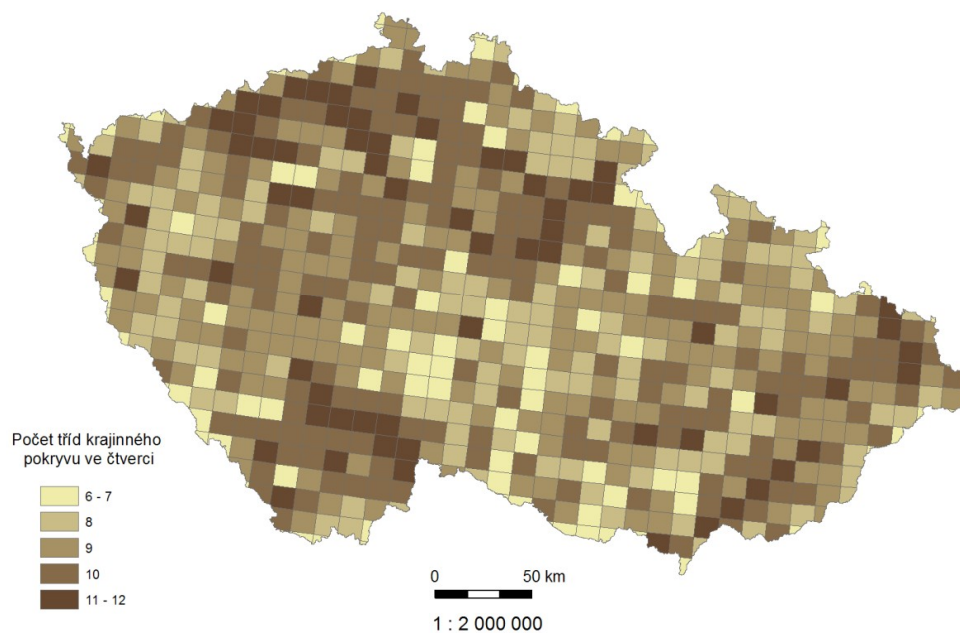
DIVERZITA TŘÍD KRAJINNÉHO POKRYVU V ČESKÉ REPUBLICE

CLC 2000 (11 tříd)



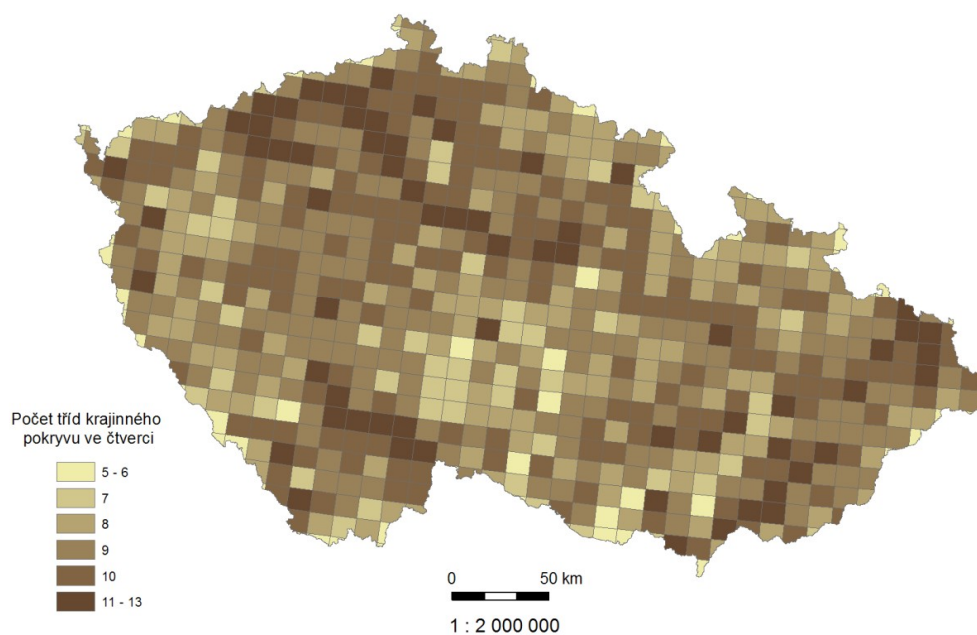
DIVERZITA TŘÍD KRAJINNÉHO POKRYVU V ČESKÉ REPUBLICE

CLC 1990 (16 tříd)



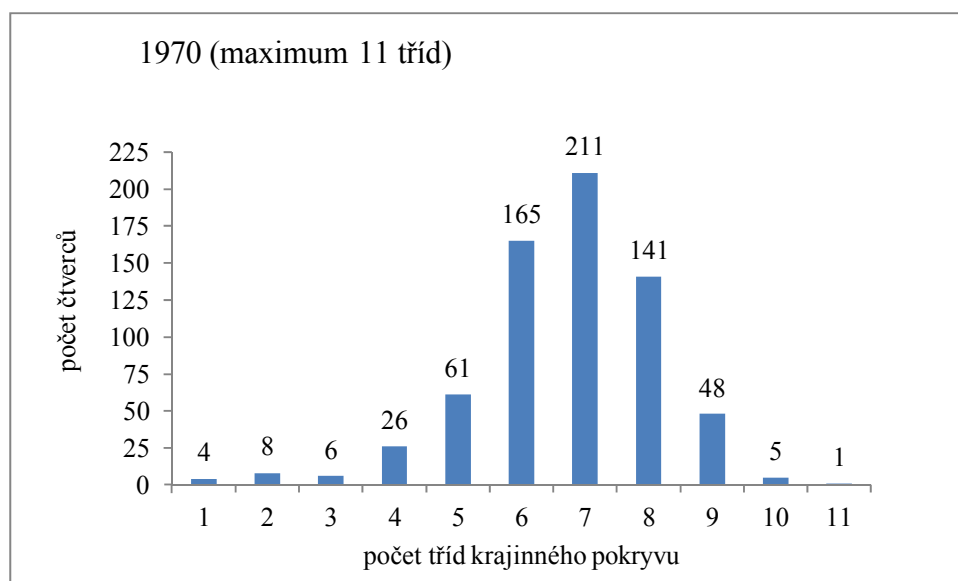
DIVERZITA TŘÍD KRAJINNÉHO POKRYVU V ČESKÉ REPUBLICE

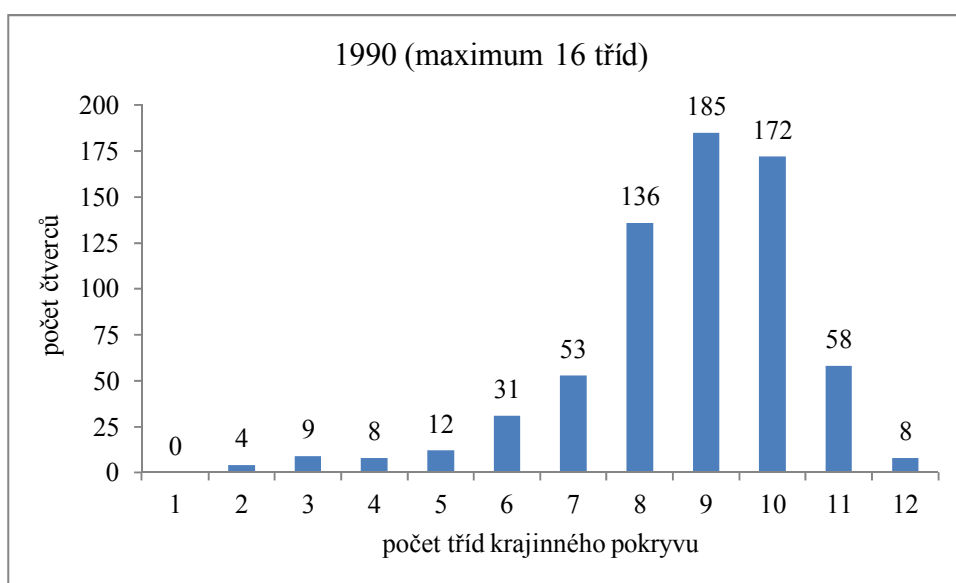
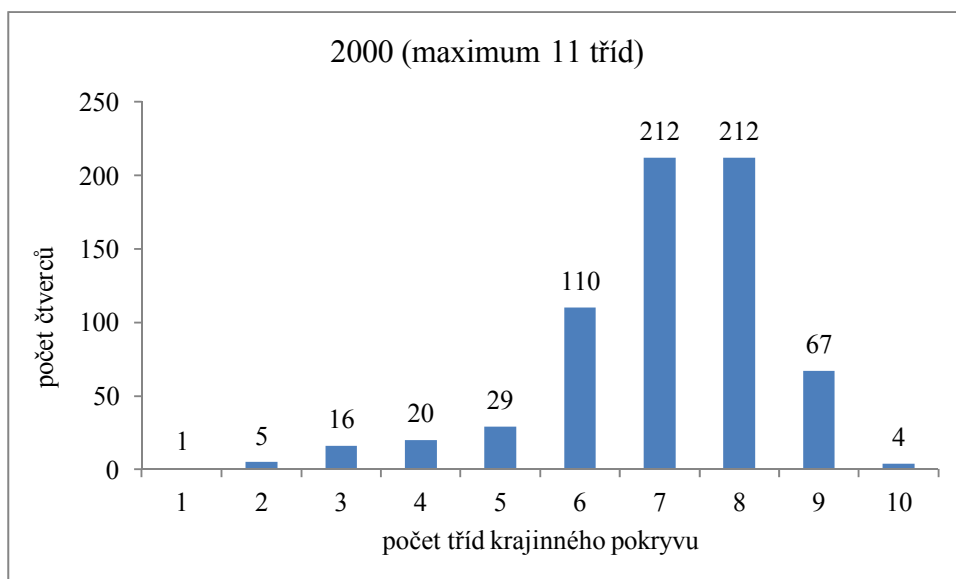
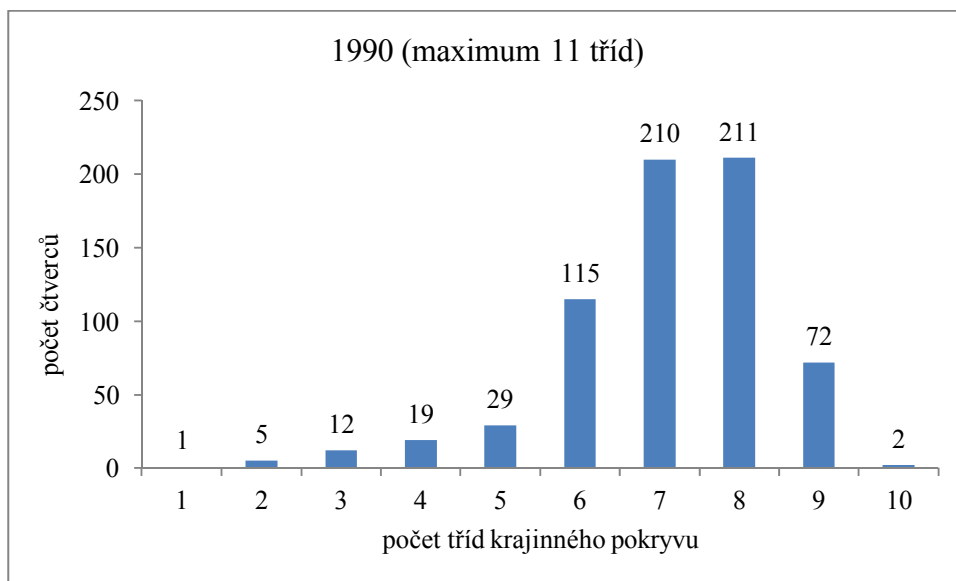
CLC 2000 (16 tříd)

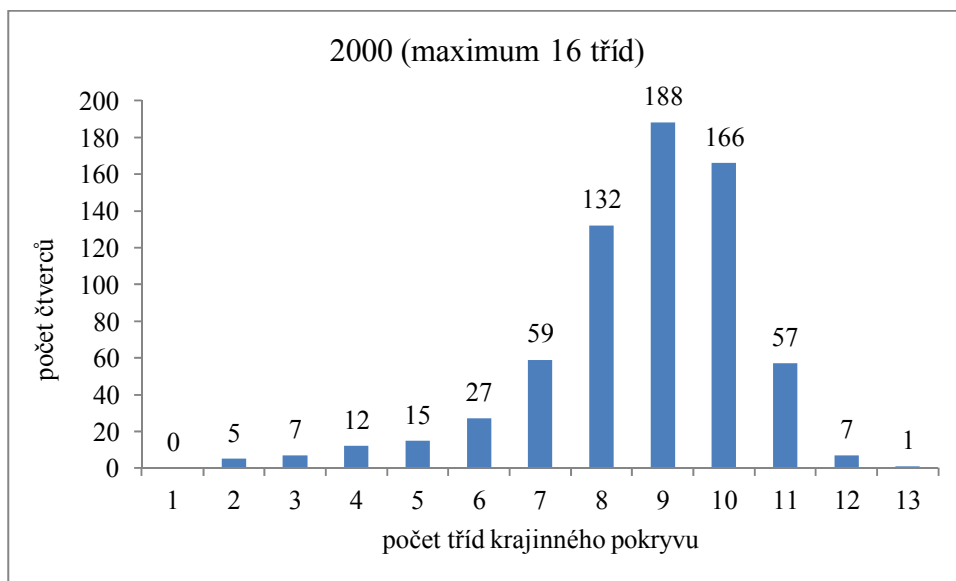


ZDROJ: CLC 1970, 1990, 2000

Příloha 2: Počty tříd krajinného pokryvu ve čtverci



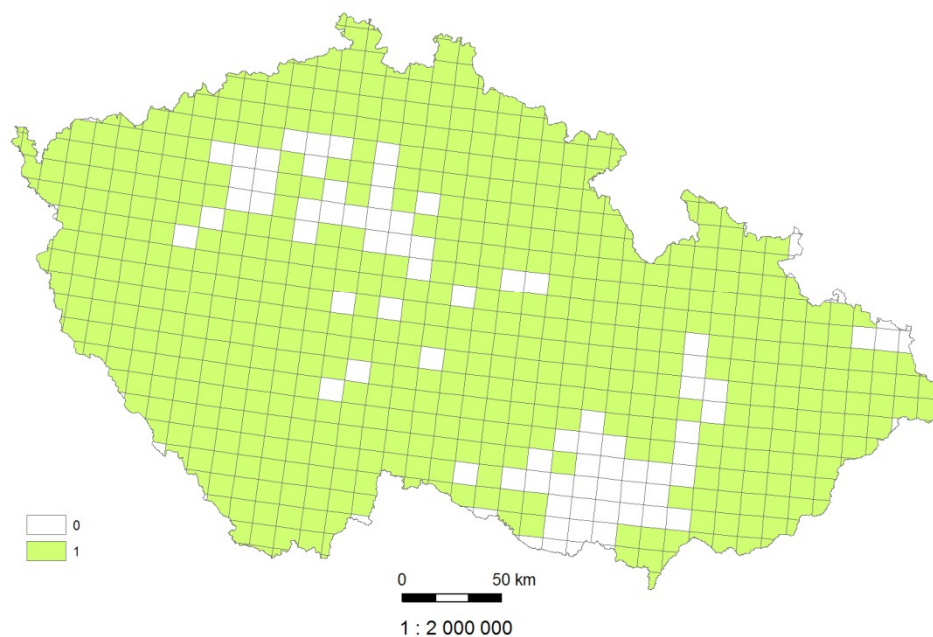




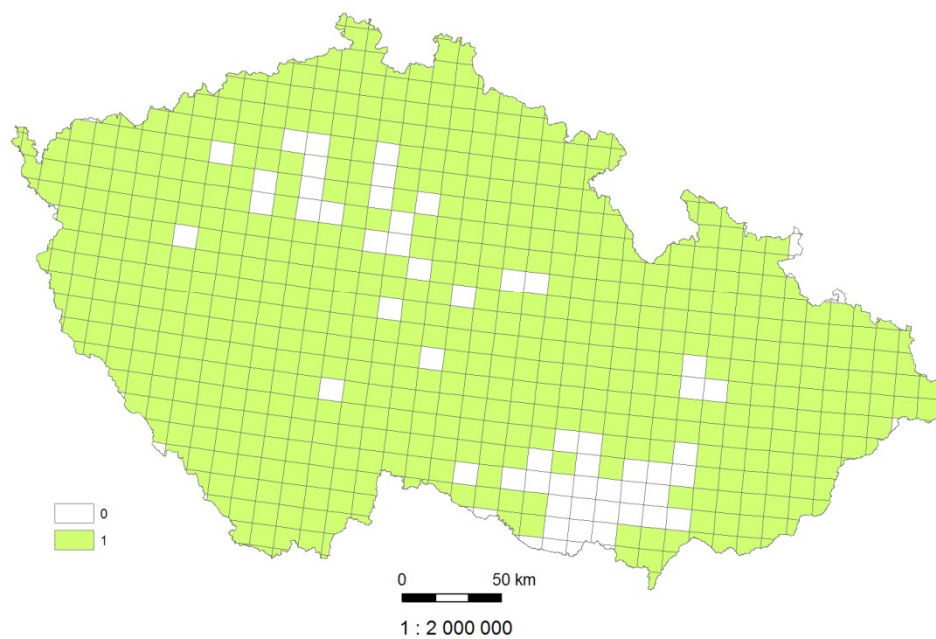
ZDROJ: CLC 1970, 1990, 2000

Příloha 3: Zastoupení luk (a pastvin) na území ČR

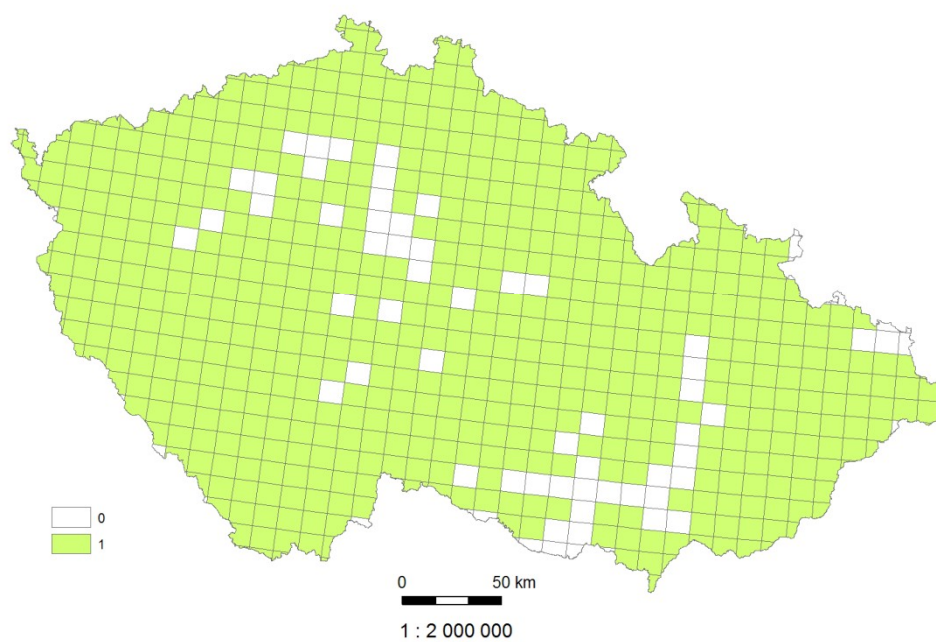
ZASTOUPENÍ LUK NA ÚZEMÍ ČR V ROCE 1990 (1970)



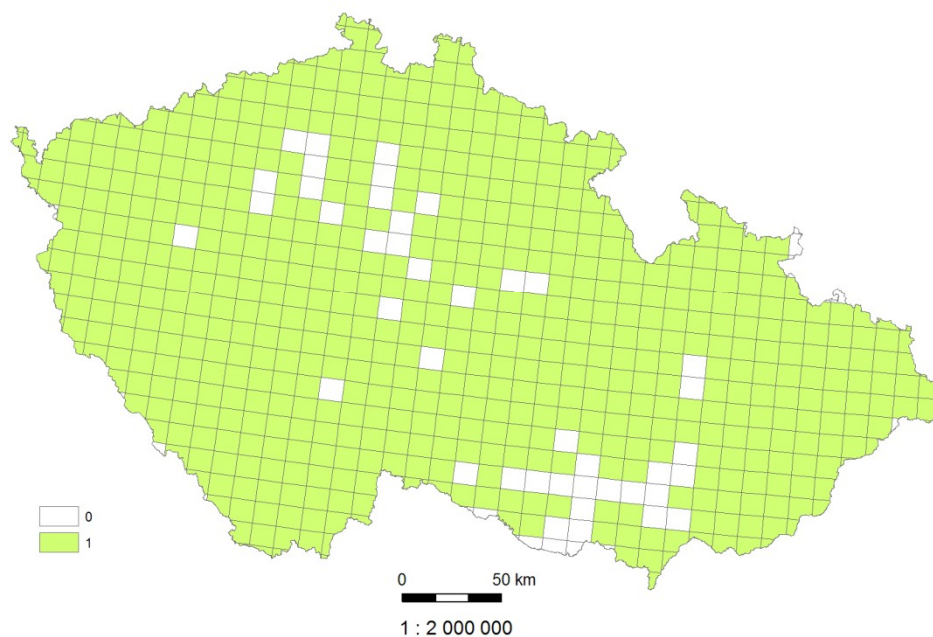
ZASTOUPENÍ LUK NA ÚZEMÍ ČR V ROCE 2000 (1970)



ZASTOUPENÍ LUK A PASTVIN NA ÚZEMÍ ČR V ROCE 1990



ZASTOUPENÍ LUK A PASTVIN NA ÚZEMÍ ČR V ROCE 2000

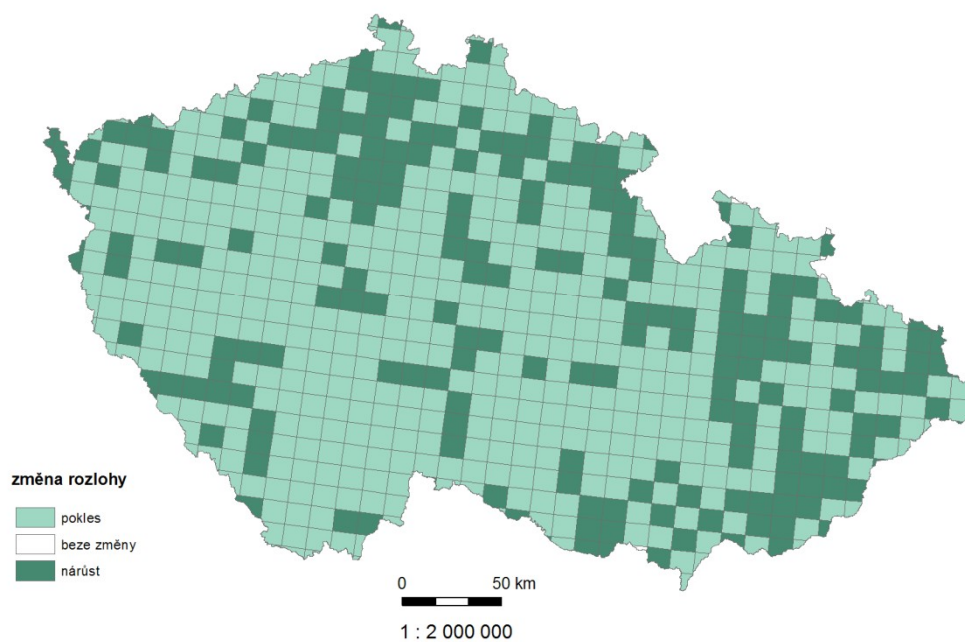


ZDROJ: CLC 1970, 1990, 2000

Příloha 4: Změny rozloh tříd krajinného pokryvu

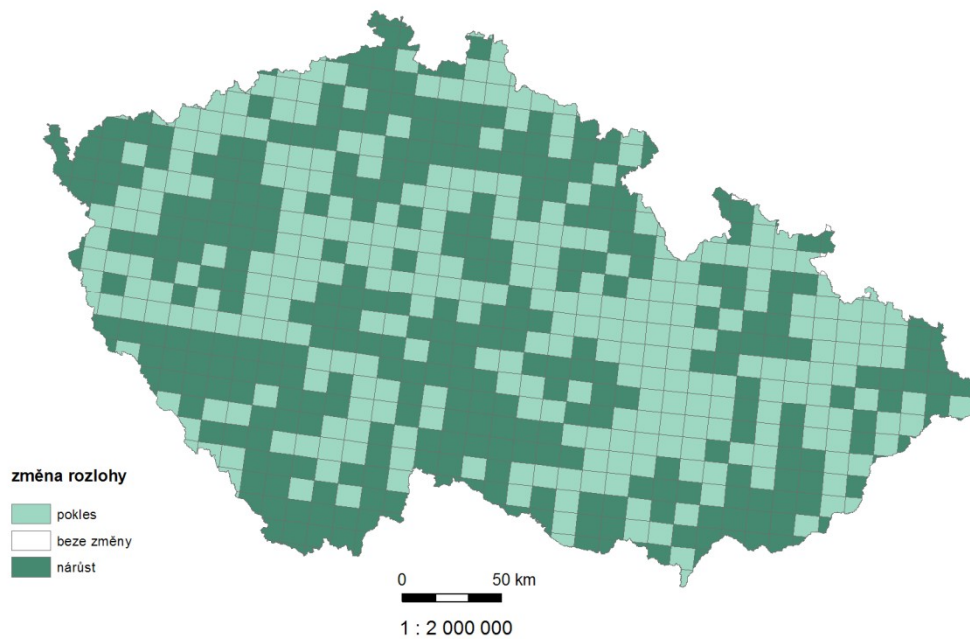
ZMĚNA ROZLOHY LESŮ V ČR

mezi lety 1970 - 1990



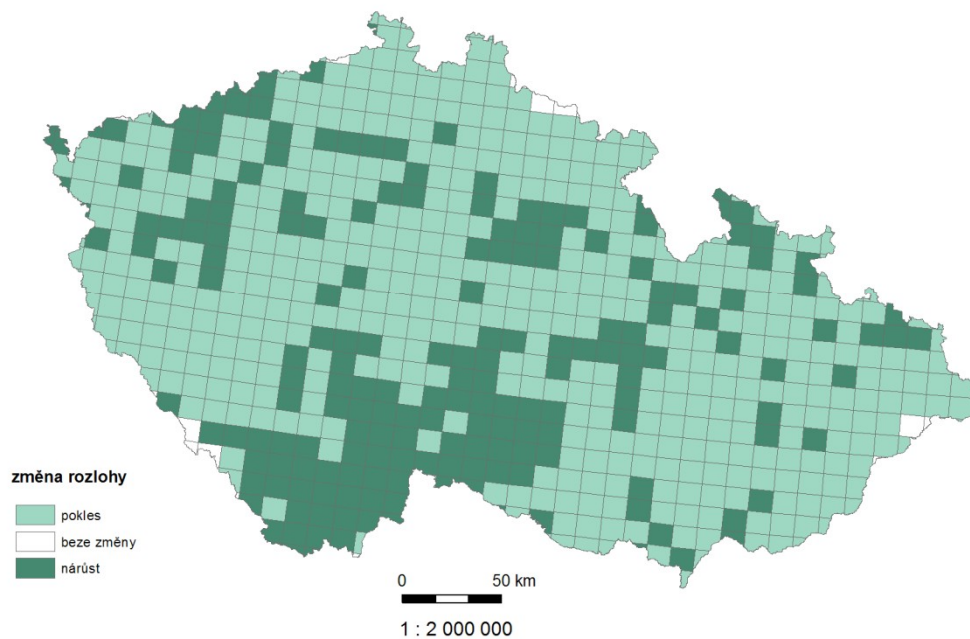
ZMĚNA ROZLOHY LESŮ V ČR

mezi lety 1970 - 2000



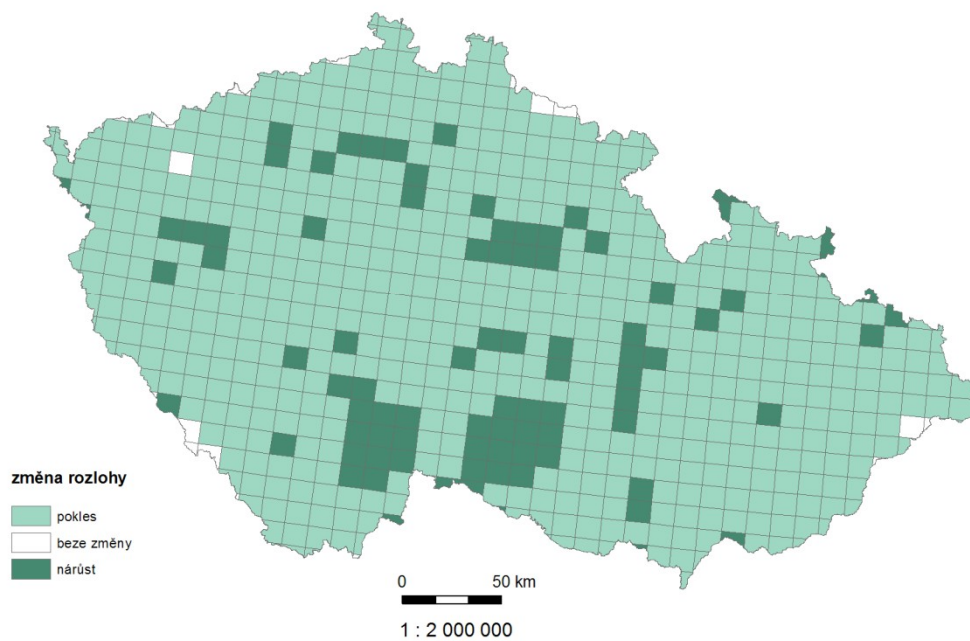
ZMĚNA ROZLOHY ORNÉ PŮDY V ČR

mezi lety 1970 - 1990



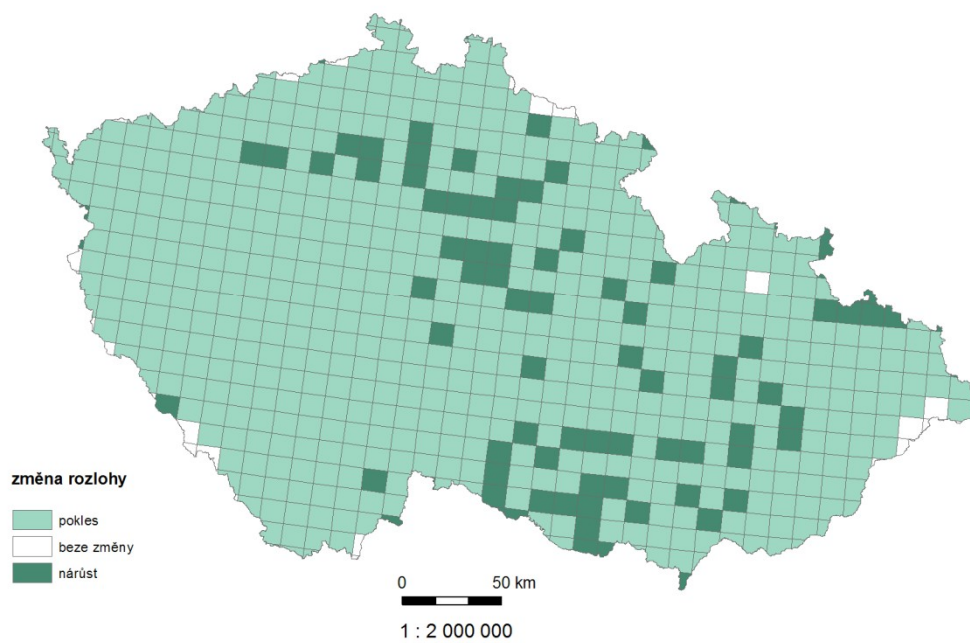
ZMĚNA ROZLOHY ORNÉ PŮDY V ČR

mezi lety 1970 - 2000



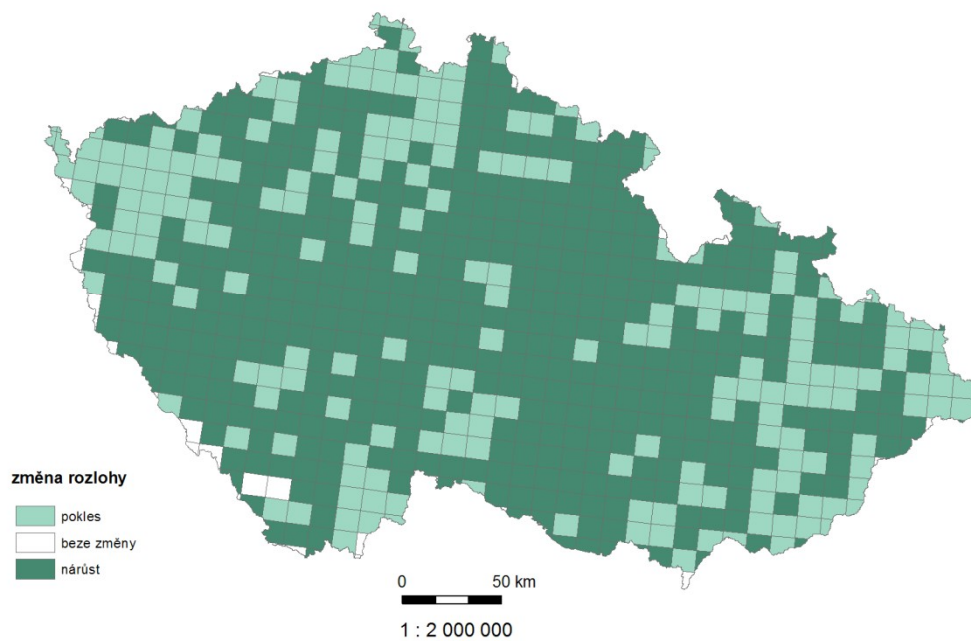
ZMĚNA ROZLOHY ORNÉ PŮDY V ČR

mezi lety 1990 - 2000



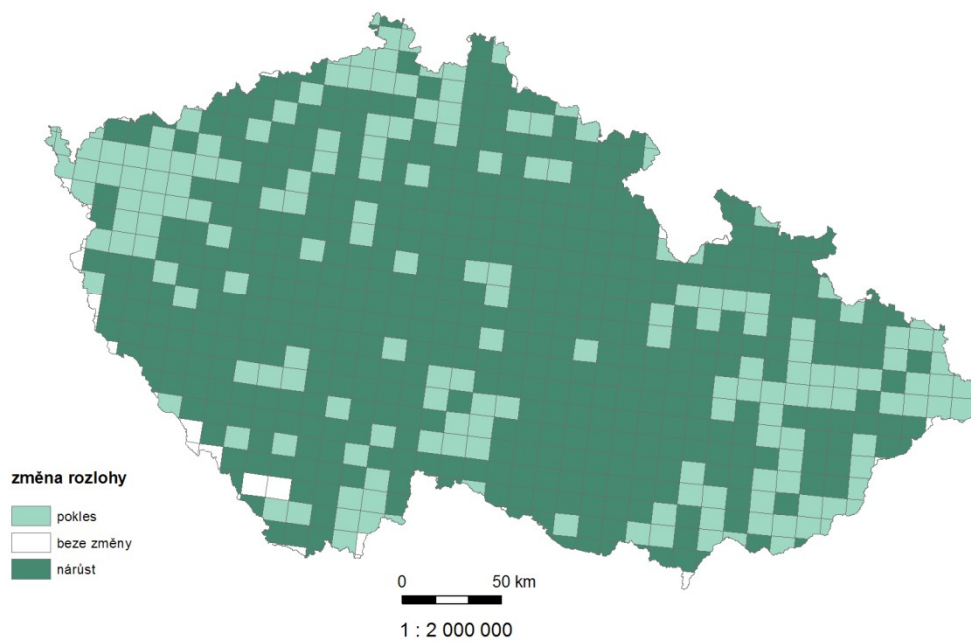
ZMĚNA ROZLOHY URBÁNNÍ A SUBURBÁNNÍ ZÓNY V ČR

mezi lety 1970 - 1990



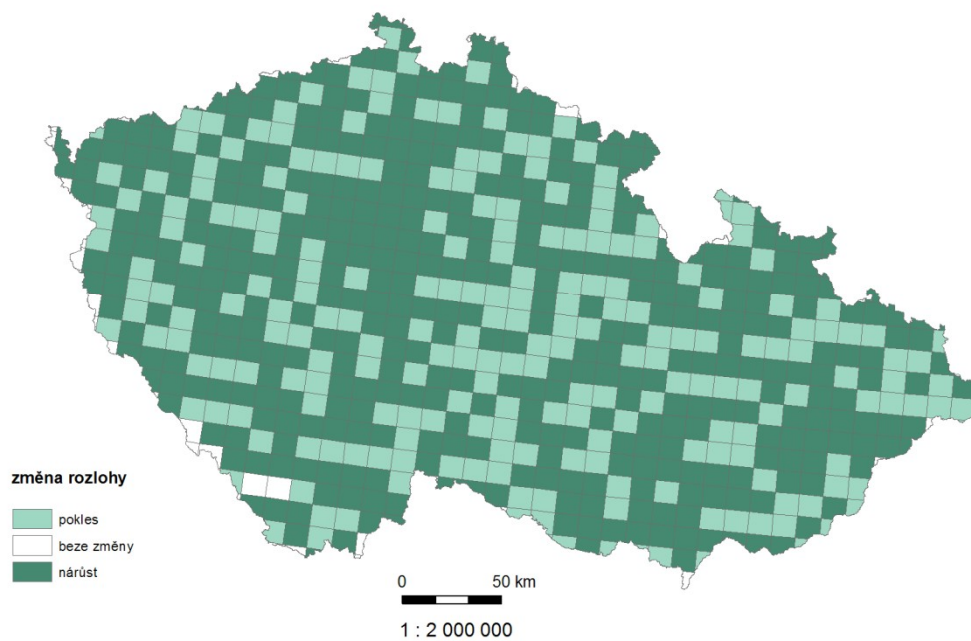
ZMĚNA ROZLOHY URBÁNNÍ A SUBURBÁNNÍ ZÓNY V ČR

mezi lety 1970 - 2000



ZMĚNA ROZLOHY SUBURBÁNNÍ ZÓNY V ČR

mezi lety 1990 - 2000



ZDROJ: CLC 1970, 1990, 2000